Wykonawca: TIM II Maciej Kita
44-100 Gliwice, ul. Czapli 57
Tel. 601-44-31-79; e-mail: m-kita@o2.pl

Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.
ul. Droga Królewska 27; 32-005 Niepołomice
www.infrastruktura.eu

Stadium dokumentacji:
Program funkcjonalno-użytkowy

Lokalizacja inwestycji:
Oczyszczalnia Ścieków
32-005 Niepołomice, ul. Mariana Lutosławskiego 4

Temat opracowania:

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY Zadanie 1 "Oczyszczalnie ścieków", Cz. 1 "Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Niepołomicach ul. Mariana Lutosławskiego 4"

Kierownik zespołu: mgr inż. Maciej Kita	Podpis
Obliczenia technologiczne: dr inż. Lesław Płonka	Podpis

Data opracowania wersji: październik 2026

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA, PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

NAZWA ZAMÓWIENIA:		Zad. 1 "Oczyszczalnie ścieków" cz. 1 "Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Niepołomicach ul. Mariana Lutosławskiego 4"
NUMER ZAMÓWIENIA:		
ADRES INWESTYCJI:		32-005 Niepołomice, ul. Mariana Lutosławskiego 4
NAZWY I KODY ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV:	71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
	45000000-7	Roboty budowlane
	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu
	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
	45232423-3	Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
	45252000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy zakładów uzdatniania, oczyszczania oraz spalania odpadów
	45252100-9	Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków
	45252200-0	Wyposażenie oczyszczalni ścieków
	45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
	45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
AUTORZY:		mgr inż. Maciej Kita dr inż. Lesław Płonka
ZAWARTOŚĆ:		I. Część opisowa II. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia III. Warunki wykonania i odbioru robót IV. Część informacyjna

SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

Spis treści

I Część opisowa. 14
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia 14
2. Zakres robót budowlanych 16
3. Zakres prac do wykonania w ramach zamówienia 17
4. Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia 21
5. Wymogi dotyczące opracowanych dokumentów 27
6. Projekt zagospodarowania terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany oraz dokumenty wymagane przez Zamawiającego: 29
7. Projekt techniczny 31
8. Dokumentacja Powykonawcza oraz Instrukcje Obsługi i Konserwacji 33
9. Opracowanie dokumentacji w formie i ilościach: 34
10. Określenie zasad współpracy z Użytkownikiem na czynnym obiekcie 35
II Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 36
1. Usytuowanie przedsięwzięcia 36
2. Opis terenu pod budowę oczyszczalni 37
2.1. Inwentaryzacja zieleni 37
2.2. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków 37
3. Decyzja pozwolenia wodnoprawnego. 38
4. Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami 38
5. Świat roślinny i zwierzęcy 38
6. Jakość gleb i rolnicze wykorzystanie 39
7. Wody powierzchniowe i Wody podziemne 39
8. Plan zarządzania ryzykiem powodziowym 40
9. Oddziaływanie na faunę, florę i różnorodność biologiczną 40
10. Obiekty zabytkowe 40
11. Obszary podlegające ochronie 41
12. Informacja o obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych 47
13. Zakres oddziaływania planowanej inwestycji 48
14. Zasady ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego 48
15. Określenie rodzajów ścieków odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych 49
16. Obiekty aktualnie eksploatowanej oczyszczalni 51
16.1. Stacja zlewna ścieków dowożonych (obiekt 1) 51

16.2. Stacja krat i piaskowniki poziome wraz z pompownią ścieków surowych (ob.2). 51
16.3. Reaktor biologiczny z osadem czynnym (ob. 3). 52
16.4. Stacja chemicznego strącania fosforu (ob. 4) 52
16.5. Pompownia ścieków oczyszczonych (ob.2) 52
16.6. Stacja dmuchaw (ob. 6)..... 52
16.7. Zbiornik osadu nadmiernego (ob. 4). 53
16.8. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. 7)..... 53
17. Aktualny stan techniczny obiektów oczyszczalni..... 53
III Wymagane właściwości funkcjonalno-użytkowe 54
1. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe 54
2. Bilans obciążenia dla oczyszczalni 57
3. Wymagania dla ścieków oczyszczonych 59
4. Obliczenia technologiczne dla wymaganego docelowego obciążenia oczyszczalni. 60
5. Opis wymaganego procesu technologicznego..... 60
5.1. Część mechaniczna..... 60
5.2. Część biologiczna..... 61
5.3. Część osadowa 62
5.4. Część biogazowa..... 64
5.5. Część odorowa 65
6. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych 66
6.1. Zakres przedmiotowej inwestycji - Charakterystyka obiektów zmodernizowanej oczyszczalni części ściekowej 67
System SCADA monitorowania i sterowania Oczyszczalnią Ścieków 206
6.2. Sieci technologiczne 221
6.3. Instalacja centralnego ogrzewania..... 221
6.4. Oświetlenie 222
6.5. Dostosowanie terenu, mała architektura, zieleń. 223
6.6. Zabezpieczenie betonów 225
6.7. Charakterystyka urządzeń technologicznych zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni 226
7. Właściwości projektu..... 320
8. Właściwości budowy. 323
IV WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 323

1. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych 323
WWiORB 330
V WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT 330
1. Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00, KOD CPV 45000) 330
1.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 330
1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych 353
1.3. Sprzęt i maszyny budowlane 357
1.4. Środki transportu 357
1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych 358
1.6. Kontrola jakości 361
1.7. Przedmiar i obmiar robót 368
1.8. Odbiór robót 368
1.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 370
1.10. Dokumenty związane 370
2. Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych (WWiORB-01, KOD CPV 45111) 374
2.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 374
2.2. Materiały 375
2.3. Sprzęt 376
2.4. Transport 376
2.5. Wykonanie robót 376
2.6. Kontrola jakości robót 377
2.7. Przedmiar i obmiar 378
2.8. Odbiór robót 378
2.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 378
3. Warunki wykonania i odbioru robót: rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych (WWiORB-02, KOD CPV 45111) 378
3.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 378
3.2. Materiały 379
3.3. Sprzęt 379
3.4. Transport 380
3.5. Wykonanie robót 380
3.6. Kontrola jakości robót 383
3.7. Przedmiar i obmiar 383

3.8. Odbiór robót 383
3.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 383
3.10. Dokumenty związane 383
4. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWiORB-03 KOD CPV 45111) 384
4.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 384
4.2. Materiały 386
4.3. Sprzęt 387
4.4. Transport 388
4.5. Wykonanie robót 389
4.6. Kontrola jakości robót 395
4.7. Przedmiar i obmiar 397
4.8. Odbiór robót 397
4.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 398
4.10. Dokumenty związane 398
5. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04 KOD CPV 45223) 398
5.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 398
5.2. Przedmiot WWiORB 398
5.3. Zakres stosowania WWiORB 398
5.4. Zakres robót objętych WWiORB 399
5.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 399
5.6. Materiały 400
5.7. Sprzęt 402
5.8. Transport 402
5.9. Wykonanie robót 402
5.10. Roboty zbrojarskie 403
5.11. Kontrola jakości robót 409
5.12. Przedmiar i obmiar 412
5.13. Odbiór robót 412
5.14. Rozliczenie robót – podstawa płatności 412
6. Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05, KOD CPV 45262) 412
6.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 412
6.2. Materiały 413
6.3. Sprzęt 415

6.4. Transport 415
6.5. Wykonanie robót 415
6.6. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych 416
6.7. Kontrola jakości robót 417
6.8. Przedmiar i obmiar 418
6.9. Odbiór robót 418
6.10. Rozliczenie robót – podstawa płatności 418
6.11. Dokumenty związane 418
7. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji żelbetowych (WWiORB-06, KOD CPV 45223) 419
7.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 419
7.2. Materiały 419
7.3. Sprzęt 420
7.4. Transport 420
7.5. Wykonanie robót 420
7.6. Kontrola jakości robót 423
7.7. Przedmiar i obmiar 424
7.8. Odbiór robót 424
7.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 424
8. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-07, KOD CPV 45223) 424
8.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 424
8.2. Materiały 426
8.3. Sprzęt 428
8.4. Transport 428
8.5. Wykonanie robót 429
8.6. Kontrola jakości robót 431
8.7. Przedmiar i obmiar 433
8.8. Odbiór robót 433
8.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 433
9. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty murowe (WWiORB-08, KOD CPV 45262) 433
9.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 433
9.2. Materiały 434
9.3. Sprzęt 434
9.4. Transport 435

9.5. Wykonanie robót 435
9.6. Kontrola jakości robót 437
9.7. Przedmiar i obmiar 438
9.8. Odbiór robót 438
9.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 438
10. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty tynkarskie (WWiORB-9, KOD CPV 45410) 438
10.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 438
10.2. Materiały 439
10.3. Sprzęt 441
10.4. Transport 441
10.5. Wykonanie robót 442
10.6. Kontrola jakości robót 445
10.7. Przedmiar i obmiar 446
10.8. Odbiór robót 446
10.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 446
11. Warunki wykonania i odbioru robót: stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa(WWiORB-10, KOD CPV 45421) 446
11.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 446
11.2. Materiały 447
11.3. Sprzęt 448
11.4. Transport 448
11.5. Wykonanie robót 448
11.6. Kontrola jakości robót 450
11.7. Przedmiar i obmiar 451
11.8. Odbiór robót 451
11.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 451
12. Warunki wykonania i odbioru robót: układanie płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonanie posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych (WWiORB-11, KOD CPV 45432) 451
12.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 451
12.2. Materiały 452
12.3. Sprzęt 453
12.4. Transport 453
12.5. Wykonanie robót 454
12.6. Kontrola jakości robót 460

12.7. Przedmiar i obmiar 462
12.8. Odbiór robót 462
12.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 462
13. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty malarskie (WWiORB-12, KOD CPV 45442) 462
13.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 462
13.2. Materiały 464
13.3. Sprzęt 466
13.4. Transport 467
13.5. Wykonanie robót 467
13.6. Kontrola jakości robót 473
13.7. Przedmiar i obmiar 476
13.8. Odbiór robót 476
13.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 476
14. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty izolacyjne (WWiORB-13, KOD CPV 45320) 477
14.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 477
14.2. Materiały 477
14.3. Sprzęt 479
14.4. Transport 479
14.5. Wykonanie robót 479
14.6. Kontrola jakości robót 482
14.7. Przedmiar i obmiar 483
14.8. Odbiór robót 483
14.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 484
15. Warunki wykonania i odbioru robót: pokrycia dachowe (WWiORB-14, KOD CPV 45261) 484
15.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 484
15.2. Materiały 485
15.3. Sprzęt 485
15.4. Transport 485
15.5. Wykonanie robót 486
15.6. Kontrola jakości robót 488
15.7. Przedmiar i obmiar 489
15.8. Odbiór robót 489
15.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 489

16. Warunki wykonania i odbioru robót: instalacje wentylacji i uzdatniania powietrza (WWiORB-15, KOD CPV 45331) 489
16.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 489
16.2. Materiały 491
16.3. Sprzęt 492
16.4. Transport 492
16.5. Wykonanie robót 492
16.6. Kontrola jakości robót 500
16.7. Przedmiar i obmiar 502
16.8. Odbiór robót 502
16.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 502
17. Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje wodociągowe (WWiORB-16, KOD CPV 45330) 502
17.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 502
17.2. Materiały 503
17.3. Sprzęt 504
17.4. Transport 505
17.5. Wykonanie robót 505
17.6. Kontrola jakości robót 507
17.7. Przedmiar i obmiar 509
17.8. Odbiór robót 509
17.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 509
18. Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje kanalizacji (WWiORB-17, KOD CPV 45330) 509
18.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 509
18.2. Materiały 511
18.3. Sprzęt 512
18.4. Transport 512
18.5. Wykonanie robót 513
18.6. Kontrola jakości robót 517
18.7. Przedmiar i obmiar 518
18.8. Odbiór robót 518
18.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności 518
19. Warunki wykonania i odbioru robót: rurociągi technologiczne wewnątrzobiektowe i międzyobiektowe (WWiORB-18, KOD CPV 45332) 518
19.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB 518

19.2. Materiały ... 520
19.3. Sprzęt ... 520
19.4. Transport ... 521
19.5. Wykonanie robót ... 521
19.6. Kontrola jakości robót ... 526
19.7. Przedmiar i obmiar ... 528
19.8. Odbiór robót ... 528
19.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 528
20. Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruch (WWiORB-19 KOD CPV 45252) ... 529
20.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 529
20.2. Materiały ... 529
20.3. Sprzęt ... 532
20.4. Transport ... 532
20.5. Wykonanie robót ... 535
20.6. Wymagania szczegółowe dla urządzeń. ... 550
20.7. Szczegółowe zasady wykonania robót ... 551
20.8. Rozruch ... 552
20.9. Kontrola jakości robót ... 579
20.10. Przedmiar i obmiar ... 581
20.11. Odbiór robót ... 581
20.12. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 581
21. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji elektroenergetycznych i akpia (WWiORB-20 KOD CPV 45231) ... 581
21.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 581
21.2. Materiały ... 583
21.3. Sprzęt ... 589
21.4. Transport ... 590
21.5. Wykonanie robót ... 590
21.6. Kontrola jakości robót ... 593
21.7. Przedmiar i obmiar ... 594
21.8. Odbiór robót ... 594
21.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 594
22. Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie sieci i instalacji teletechnicznych (WWiORB-21 KOD CPV 45231) ... 594
22.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 594

22.2. Materiały ... 596
22.3. Sprzęt ... 597
22.4. Transport ... 598
22.5. Wykonanie robót ... 599
22.6. Kontrola jakości robót ... 602
22.7. Przedmiar i obmiar ... 602
22.8. Odbiór robót ... 602
22.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 603
23. Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-22 KOD CPV 45233) ... 603
23.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 603
23.2. Materiały ... 607
23.3. Sprzęt ... 609
23.4. Transport ... 609
23.5. Wykonanie robót ... 610
23.6. Kontrola jakości robót ... 630
23.7. Przedmiar i obmiar ... 633
23.8. Odbiór robót ... 633
23.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 634
24. Warunki wykonania i odbioru robót: rekultywacja terenu i zieleni (WWiORB-23 KOD CPV 45112) ... 634
24.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB ... 634
24.2. Materiały ... 635
24.3. Sprzęt ... 636
24.4. Transport ... 636
24.5. Wykonanie robót ... 637
24.6. Kontrola jakości robót ... 639
24.7. Przedmiar i obmiar ... 639
24.8. Odbiór robót ... 640
24.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności ... 640
24.10. Dokumenty związane ... 640
VII CZĘŚĆ INFORMACYJNA ... 640
24. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów ... 640
25. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane ... 640

26. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego 640
26.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów 641
26.2. Równoważność norm i przepisów prawnych 642
27. Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych 642
27.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane 642
27.2. Kopie mapy zasadniczej 642
27.3. Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów642
27.4. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków 643
27.5. Inwentaryzacja zieleni 643
27.6. Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery 644
27.7. Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska 644
27.8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości 644
27.9. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych 644
27.10. Projekty i koncepcje Zamawiającego 645
27.11. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci 645
27.12. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem 646
28. Załączniki 647

I Część opisowa.

1. *Opis ogólny przedmiotu zamówienia*

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Niepołomicach na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków. Zakres obejmuje wykonanie nowego węzła mechanicznego oczyszczalni ścieków, modernizacji i rozbudowy stopnia biologicznego oraz wykonania praktycznie nowego układu osadowego i biogazowego, a także wszelkie pozostałe prace towarzyszące i nietechnologiczne, w tym układ odpływu ścieków oczyszczonych do odbiornika. Nowa oczyszczalnia zostanie zaprojektowana i wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami dla oczyszczania ścieków, przeróbki i zagospodarowania odpadów, przekształcenia odpadów w produkt oraz neutralizacji i oczyszczania odorów, przy wymogu usuwania biogenów jak dla OŚ powyżej 50 tys. RLM.

Obciążenie oczyszczalni należy przyjąć zgodnie z załączonym do PFU bilansem hydraulicznym i ładunkowym jako obciążeniu docelowym. Obiekt dodatkowo przyjmować będzie ścieki z Zabierzowa Bocheńskiego, osady z oczyszczalni w Woli Zabierzowskiej, osady z czyszczenia kanalizacji, ścieki dowożone oraz (docelowo) inne kofermenty i osady z oczyszczalni przydomowych.

Parametry minimalne określono w bilansie załączonym do PFU.

Zakres robót obejmuje: roboty budowlane i technologiczne, łącznie z kompletną dostawą maszyn i urządzeń, wyposażenia i oprzyrządowania, wszystkimi pracami montażowo-instalacyjnymi w zakresie niezbędnym dla osiągnięcia założonych efektów przedsięwzięcia oraz rozruchem nowej oczyszczalni ze spełnieniem gwarancji procesowych. Ponadto w ramach realizacji inwestycji zakłada wykonanie nowych tras komunikacyjnych oraz remont istniejących dróg dojazdowych do obiektów i chodników, oświetlenia oraz niezbędnych połączeń międzyobiektowych. Przedsięwzięcie zakłada również likwidację zbędnych instalacji branżowych, obiektów istniejących wyłączonych z eksploatacji, itp.

Do wykonania w ramach kontraktu będzie budowa nowego rurociągu odprowadzającego oczyszczone ścieki z oczyszczalni do odbiornika rzeki Wisły (wraz z wraz z przełożeniem istniejącego rurociągu odprowadzającego w obrębie działki oczyszczalni i pozostawieniem go jako rurociągu awaryjnego), bez realizacji końcowego odcinka i wylotu do rzeki. Końcowy, istniejący odcinek odpływu, od otwartego rowu do rzeki Wisły należy wyremontować. Istniejące przejście pod wałem wykonać za pomocą bezwykopowej renowacji metodą rękawa.

Całkowita długość rurociągu: około 2350 mb, średnica dobrana wstępnie 500 mm.

Dla niniejszego przedmiotu zamówienia obowiązuje formuła „Zaprojektuj i wybuduj”

Roboty objęte Zadaniem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z polskimi normami i odpowiednikami norm międzynarodowych (PN-ISO, PN-IEC) i europejskich (PN-EN), Wytycznymi Zamawiającego (zawartymi w części informacyjnej niniejszego PFU), wymogami Prawa Polskiego i UE oraz Warunkami

Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji - Wymagania COBRTI INSTAL lub równoważnymi. Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Zamawiający będzie opiniował wszystkie dokumenty, wnioski, bilanse, projekty, itp. opracowania. Skierowanie każdego z tych opracowań do dalszego procedowania wymaga pozytywnej opinii Zamawiającego, nie dopuszcza się pracy na opracowaniach nie posiadających takowej zgody. Wykonawca zobowiązany jest do przekazywania opracowań z odpowiednim wyprzedzeniem, umożliwiającym ich rzetelną weryfikację (co najmniej w terminach wskazanych w umowie). Uzyskanie pozytywnej opinii, akceptacji lub braku uwag ze strony Zamawiającego do przedłożonych dokumentów nie zwalnia Wykonawcy z wyłącznej i pełnej odpowiedzialności za prawidłowość, kompletność, zgodność z przepisami prawa oraz wymaganiami PFU tych opracowań, a także za wszelkie wady projektowe i technologiczne, które mogą ujawnić się na etapie realizacji robót lub eksploatacji obiektu.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze/organy administracyjne, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Umowy.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania układu do eksploatacji.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Zasadą założonych rozwiązań projektowych powinna być prostota i niezawodność zapewniająca długoterminową bezawaryjną pracę instalacji ich niskie koszty eksploatacyjne.

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie doświadczenie zawodowe i uprawnienia.

Uwaga! Oczyszczalnia dysponuje niewielkim obszarem terenu, wymagającym bardzo ścisłego planowania i wysokiego reżimu wykonywania robót, zwłaszcza zapewniając ciągły przepływ i oczyszczanie ścieków oraz obróbkę osadów. Stopień trudności realizacji należy określić jako bardzo wysoki!

Dodatkowym czynnikiem zwiększającym stopień trudności realizacji będzie prowadzenie w bezpośrednim sąsiedztwie oczyszczalni prac przez PKP, związanych z realizacją odrębnej inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w przygotowywanej ofercie wszelkie uwarunkowania, ograniczenia, utrudnienia oraz konsekwencje organizacyjne, techniczne i formalne wynikające z prowadzenia inwestycji w bezpośrednim sąsiedztwie.

Jako załącznik - Mapa sytuacyjno lokalizacyjna z przedstawieniem uzgodnionego

przebiegu projektowanej infrastruktury kolejowej PKP.

2. *Zakres robót budowlanych*

Inwestycja (przedmiot zamówienia) polega na zaprojektowaniu, uzyskaniu zgód i decyzji (w tym ew. zgłoszenia robót) i wykonaniu modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków. Wszelkie prace powinny być wykonywane bez przerywania działalności tymczasowej oczyszczalni ścieków z utrzymaniem parametrów ścieków oczyszczonych zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym oraz wymaganej jakości osadów. Prace inwestycyjne będą wykonywane na czynnym obiekcie.

Ogólny poglądowy zakres obejmujący inwestycję, co najmniej:

Obiekty nowe, co najmniej:

1) Punkt przyjmowania (i oczyszczania) odpadów z kanalizacji.
2) Osadnik wstępny z komorą rozdziału ścieków i układem spustu osadu
3) Komora rozdziału na reaktory biologiczne
4) Komora rozdziału na osadniki wtórne
5) Osadniki wtórne
6) Pompownia osadu recyrkulowanego z węzłem regulacji recyrkulacji
7) Hydrolizer (zagęszczacz osadu wstępnego) z pompownią LKT
8) Zbiornik osadu zmieszanego
9) Wydzielone komory fermentacyjne zamknięte wraz z klatką schodową
10) Stanowisko odbioru osadu (odwodnionego) wraz z silosem wapna
11) Odsiarczalnia biogazu
12) Zbiornik biogazu
13) Pochodnia biogazu
14) Stacja uzdatniania biogazu
15) Waga samochodowa
16) Pompownia ścieków umożlwiająca połączenie zlewni w aglomeracji
17) Agregat kogeneracyjny (dopuszczalna lokalizacja w istniejącym obiekcie)

Obiekty modernizowane/wykonywane w obiektach istniejących, co najmniej:

1) Stacja zlewna ścieków dowożonych
2) Stacja krat (przebudowa na węzeł sitopiaskowników wraz z komora rozdziału i obejściem z kratą ręczną))
3) Zbiorniki retencyjne wykonywane z obecnych komór retencji i czerpnej pompowni ścieków
4) Reaktory biologiczne z osadem czynnym
5) Stacja chemicznego strącania fosforu
6) Pompownia ścieków oczyszczonych
7) Stacja dmuchaw
8) Zbiornik osadu przefermentowanego, wykonywany ze zbiornika osadu nadmiernego
9) Stacja odwadniania i higienizacji osadu

10) Budynek administracyjny (wykonanie pompowni osadu wstępnego zagęszczonego, pompowni osadu zmieszanego, kompletnego węzła zagęszczania osadu oraz flotatów i osadów dowożonych, i maszynowni WKF, układu odbioru osadów dowożonych, towarzyszących zbiorników flotatów i osadów, itp.).

Ponadto w ramach realizacji inwestycji zakłada się wykonanie nowego systemu zasilania i sterowania, likwidację obiektów istniejących wykluczonych z eksploatacji oczyszczalni, remont dróg dojazdowych do obiektów i chodników, tac ociekowych oraz niezbędnych połączeń międzyobiektowych, w tym wymianę systemu kanalizacyjnego.

Wymagane ponadto jest dostosowanie terenu, mała architektura, zieleń, drogi i chodniki na terenie całej oczyszczalni, parkingi, ogrodzenie, oświetlenie, itp.

W celu realizacji obiektów należy wykonać rozbiórkę co najmniej istniejącego zbiornika oraz przekładkę i wymianę szeregu sieci (w tym sieci i urządzeń średniego napięcia).

3. Zakres prac do wykonania w ramach zamówienia

Zamawiający wymaga, że jeśli konieczne będzie przeprowadzenie działań nie wymienionych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, a koniecznych dla prawidłowego przeprowadzenia robót projektowych lub inwestycyjnych oraz uzyskania prawidłowego działania instalacji i oczyszczalni oraz końcowego efektu ekologicznego i pozwolenia na użytkowanie, w zakresie objętym inwestycją, to Wykonawca musi je uznać za włączone zarówno do zakresu Umowy jak i do wynagrodzenia umownego (ofertowego). Koszt wszystkich takich prac Wykonawca ujmie na własne ryzyko w cenie oferty. Wykonawca w pełni odpowiada za uzyskanie efektu pracy nowych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, również w zakresie rozumianym jako funkcjonalne układy technologiczne.

Przedsięwzięcie polegające na zaprojektowaniu i wykonaniu oczyszczalni ścieków musi zapewnić warunek, iż jakość zrzucanych ścieków po oczyszczeniu będzie zgodna z pozwoleniem wodnoprawnym, obowiązującymi przepisami i normami, a w tym:

- Polskimi, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód odpadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019, poz. 1311) i z Ustawie z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. 2025 poz. 960), oraz Ustawie z dnia 20 lipca 2018 o zmianie ustawy – Prawo wodne (Dz.U. 2018 poz. 1722) i Ustawie a dnia 11 września 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne (Dz.U. 2019 poz. 2170).
- Europejskimi, określonymi w Dyrektywie Rady Wspólnoty Europejskiej 91/271

z dn. 21.05.1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych oraz uzupełnieniem nr 98/151/UE z dn. 27.02.1998 r oraz dyrektywie (UE) 2024/3019.

Wykonawca zobowiązany jest dokonać przeliczeń dla nowej (2024/3019) dyrektywy ściekowej i obliczyć przepustowość dla nowych parametrów odpływu. Przy wszelkich pracach, jeśli to możliwe, uwzględnić miejsca na ewentualną rozbudowę oczyszczalni w celu dostosowania do tej dyrektywy dla pełnej wydajności, bez realizacji dodatkowych obiektów.

Dla niniejszego przedmiotu zamówienia obowiązuje formuła „Zaprojektuj i wybuduj".

Zamówienie obejmuje przede wszystkim:

- Opracowanie koncepcji zgodnej z załączonym w PFU układem technologicznymi jego wymaganiami i standardami (obliczenia oparte o dołączony bilans, wstępny dobór maszyn i urządzeń, lokalizację, standardy materiałowe, itp.) i zatwierdzenie u Zamawiającego.
- Sporządzenie projektu w standardzie architektoniczno-budowlanego, zatwierdzenie go u Zamawiającego i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów wszystkich wymaganych opinii, zgód, uzgodnień i pozwoleń.
- Opracowanie i zatwierdzenie u Zamawiającego dokumentacji niezbędnej do wykonania zgłoszenia, zgodnie z Polskim Prawem Budowlanym i innymi niezbędnymi dokumentami oraz wykonanie projektów wykonawczych, powykonawczych i wszelkiego rodzaju instrukcji i opracowań w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót i eksploatacji obiektów (za zgodą Zamawiającego);
- Uzyskanie wszelkich decyzji i zezwoleń fazy budowy i eksploatacji (w tym pozwolenia wodnoprawnego);
- Opracowanie STWIORB zgodnie z przepisami Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
- Opracowanie przedmiaru robót zgodnie z przepisami Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454)
- Zatwierdzenie u Zamawiającego proponowanych materiałów, wyposażenia, urządzeń, itp. oraz ich zamówienie i dostawa.

- Opracowanie projektów wykonawczych – do zatwierdzenia przez Zamawiającego, przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oczyszczalni ścieków,
- Uzyskanie warunków technicznych i wszelkich uzgodnień w celu wykonania potrzebnych podłączeń obiektów i budynków do infrastruktury technicznej,
- Obsługę geodezyjną – dla realizacji inwestycji oraz sporządzenia dokumentacji powykonawczej i odbiorowej,
- Oczyszczenie wszystkich zbiorników i instalacji technologicznych podlegających pracom, ze zgromadzonych zanieczyszczeń,
- Zrealizowanie robót budowlano-montażowych objętych niniejszym Zamówieniem, zgodnie z umową, warunkami postępowania zawartymi w specyfikacji warunków zamówienia, opracowaną przez siebie dokumentacją projektową budowlaną i wykonawczą (zatwierdzoną przez Zamawiającego), Programem Funkcjonalno–Użytkowym oraz właściwie i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej,
- Dostawę, montaż i uruchomienie wyposażenia technologicznego. Wszystkie dostawy maszyn, urządzeń, instalacji, materiałów itp. muszą być wykonane, jako DDP (Delivery Duty Paid – dostawa towaru na miejsce wraz z wszelkimi kosztami dodatkowymi), włączając w to koszt rozładunku w miejscu przeznaczenia wraz ze szkoleniem personelu wskazanego przez Zamawiającego w zakresie zainstalowanych urządzeń i ich bieżącej konserwacji oraz systemu monitoringu pracy w/w urządzeń,
- Przeprowadzenie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego, nowych i modernizowanych obiektów i instalacji w połączeniu funkcjonalnym z resztą oczyszczalni,
- Przeprowadzenie wymaganych prób i badań oraz przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem zmodernizowanej oczyszczalni w użytkowanie i uzyskanie pozwolenia na eksploatację,
- Przygotowanie niezbędnej dokumentacji w zakresie gospodarki odpadami po zakończeniu inwestycji w celu uzyskania stosownych pozwoleń i decyzji administracyjnych w omawianym temacie – w zakresie wynikającym z inwestycji,
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej i instrukcji:, co najmniej eksploatacji, bhp, ppoż., I-pomocy, stanowiskowych, eksploatacji urządzeń energetycznych, kart maszyn,
- Wykonanie dokumentacji eksploatacyjnej oczyszczalni.
- Przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego,

- Uzyskanie gwarantowanych efektów pracy instalacji,
- Przekazanie Zamawiającemu przedmiotu zamówienia (ukończonej i w pełni działającej oczyszczalni ścieków),
- Wykonanie tablicy informacyjnej umieszczanej na Terenie Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym,
- Oznakowanie budynków i instalacji zgodnie z wymaganiami przepisów szczegółowych, a w szczególności oznakowanie:
  - Dróg ewakuacyjnych
  - Lokalizacji sprzętu ppoż.
  - Orurowania
  - Armatury, urządzeń, instalacji
  - Miejsc występowania zagrożeń i ograniczeń w zakresie przebywania i komunikacji
  - Informacyjne w zakresie pomieszczeń i komunikacji,
- Nadzór autorski projektanta,
- Wykonanie badań czynników oddziaływania oczyszczalni ścieków na środowisko do odbioru końcowego i odbioru pogwarancyjnego, w zakresie realizowanych działań – w zakresie uregulowanym umową,
- Wykonania innych prac projektowych i wykonawczych, których konieczności wykonania nie można było przewidzieć na etapie sporządzania PFU a ich wykonanie jest niezbędne do prawidłowego funkcjonowania przedmiotu umowy,
- Ubezpieczenie budowy, wykonanie zaplecza budowy, itp.
- Wszelkie koszty związane z powyższym zakresem, takie jak opłaty, ubezpieczenie, roboty towarzyszące, itp.

Przed opracowaniem projektu budowlanego Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego, koncepcję rozwiązań technologicznych poszczególnych obiektów, zawierającą obliczenia, schemat technologiczny, opis, dobór podstawowych urządzeń i armatury, algorytmy sterowania, zestawienie urządzeń pomiarowych, itp.

Zamawiający wymaga, aby sposób prowadzenia robót zapewniał utrzymanie ruchu i eksploatacji na wszystkich istniejących obiektach, instalacjach i przewodach oczyszczalni. Nie dopuszcza się ograniczania przepustowości i skierowania ścieków do odbiornika lub generowania nieustabilizowanych osadów.

W ramach zadania należy wykonać, co najmniej wszystkie prace określone pisemnie w niniejszym PFU.

W ramach zamówienia należy wykonać także niezbędną inwentaryzację zieleni w zakresie oddziaływania prac, jeśli obecna nie okaże się wystarczająca dla Wykonawcy.

Inwestycja (przedmiot zamówienia) polega na zaprojektowaniu i wykonaniu modernizacji istniejącej, czynnej oczyszczalni ścieków. Wszelkie prace wykonywane bez przerywania działalności oczyszczalni.

4. Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia

Wykonawca opracuje i dostarczy w ramach niniejszego zamówienia dokumentację projektową zawierającą, co najmniej następujące elementy:

1. Aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową do celów projektowych zgodnie z Ustawą z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 1151) oraz Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jedn. Dz.U. z 2022 poz. 1679). Podkłady mają być oklauzulowane (w wersji drukowanej oraz cyfrowej).

2. Wykonawca sporządzi inwentaryzację dla potrzeb prowadzenia dalszych prac projektowych istniejących obiektów, w których w ramach Umowy mają być prowadzone prace. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do opracowania dokumentacji zgodnie z wymaganiami, w tym takich elementów jak wymiary, rzędne wysokościowe, współrzędne, stan budowli itd.

   Dokumentację geologiczno-inżynierską lub odpowiednio do warunków, inne opracowania geologiczno-inżynierskie należy sporządzić zgodnie z ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn.: Dz.U. z 2026 r. poz. 69) oraz z uwzględnieniem przepisów rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463)

3. Koncepcję modernizacji (3 egzemplarze + 2 x wersja edytowalna), zawierającą co najmniej:

   a Szczegółowe obliczenia technologiczne (w tym dla pory suchej i mokrej, z uwzględnieniem temperatur lata i zimy) wg. wytycznych ATV-DVWK-A 131P z 2000 r (Zamawiający nie dysponuje frakcjonowaniem ChZT).

b Obliczenia urządzeń energetycznych.

c Schemat opomiarowania.

d Schemat technologiczny z zaznaczonymi urządzeniami (wymagany obligatoryjnie wysoki poziom szczegółowości – do poziomu zasuw ręcznych, odpowietrzników, króćców poboru prób, pomiarów, itp.).

e Plan sytuacyjno – przestrzenny (projekt zagospodarowania terenu).

f Profil wysokościowy.

g Zestawienie urządzeń (z podaniem ich parametrów, dostarczeniem DTR, deklaracji zgodności, itp. dokumentów) wraz z proponowanymi Dostawcami.

h Algorytmy pracy.

i Pozostałe obliczenia techniczne procesowe.

j Projekt organizacji ruchu oczyszczalni, zawierający kolejność oraz okres realizacji poszczególnych prac wraz ze wskazaniem parametrów i sposobu pracy oczyszczalni w trakcie modernizacji.

Uwagi: Koncepcja wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego.

4. 5 egzemplarzy wielobranżowego Projektu Budowlanego opracowanego w standardzie jak dla robót wymagających decyzji o pozwoleniu na budowę, zgodnie z przepisami powszechnie obowiązującego prawa, w tym:

a Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2025 poz. 418 z pózn.zm) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi,

b Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz.U. z 2025, poz. 647 z późn.zm.https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200001219) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi,

c Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz.U. z 2026, poz. 69) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi,

d Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (tekst jedn. Dz.U. z 2025, poz. 960 z późn. zm.) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi,

wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami polskiego prawa w tym m.in. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454), zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami, zawierającymi między innymi: komplet niezbędnych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych z odpowiednimi instytucjami, informację projektanta o wymaganiach bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

5. 5 Egzemplarzy Dokumentacji Technicznej wszystkich niezbędnych branż umożliwiających prawidłową realizację inwestycji. Zamawiający wymagał będzie również przedłożenia do akceptacji projektów technicznych (wykonawczych) przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy. Nie dopuszcza się realizacji prac bez zatwierdzonych projektów wykonawczych. Jeżeli wymagana dokumentacja warsztatowa, winna ona być wykonana identycznie jak wykonawcza (na tych samych zasadach ilości, zatwierdzania, itp.). Wykonawca przekaże po 1 egzemplarzu oraz w wersji elektronicznej, dla Zamawiającego, projektu wykonawczego do weryfikacji i akceptacji.
6. Kompletny spis opracowań z oświadczeniem, że Dokumentacja wykonana jest zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i wytycznymi oraz, że została wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
7. Etapy uzgodnień dokumentacji projektowej z Zamawiającym zostały szczegółowo opisane w Umowie.
8. Wymogi ogólne przedmiotu zamówienia:

- Projekt musi ujmować ciągłość ruchu istniejącej oczyszczalni i zawierać wytyczne, schematy, plany, propozycje, itp. zapewniające możliwość przeprowadzenia budowy z utrzymaniem ciągłości ruchu oczyszczalni.

- Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i wykonania kompletnego przedmiotu zamówienia. Projekt obejmuje odpowiednie dobranie rozwiązań budowlanych, urządzeń technicznych i technologicznych oraz przewodów połączeniowych w taki sposób i o takich parametrach, że będą umożliwiały prawidłowe funkcjonowanie całego układu zgodnie z obowiązującym prawem oraz zgodnie ze standardami technicznymi obowiązującymi dla tego typu instalacji. Układ musi współpracować z istniejącymi obiektami oraz instalacjami i zapewniać komfort pracy dla pełnej zaplanowanej infrastruktury całego obiektu.

- Wykonawca, działając jako podmiot profesjonalny i wyspecjalizowany w projektowaniu oraz budowie obiektów gospodarki ściekowej, ponosi wyłączną i pełną odpowiedzialność za właściwy dobór wszystkich materiałów, urządzeń oraz systemów zabezpieczeń antykorozyjnych. Dobór ten musi bezwzględnie uwzględniać specyficzne, skrajnie agresywne środowisko pracy typowe dla oczyszczalni ścieków (w tym m.in. stałą wilgotność, obecność siarkowodoru, gazów złowonnych oraz bezpośredni kontakt z agresywnymi mediami chemicznymi i biologicznymi). Wszystkie zastosowane materiały, elementy złączne oraz powłoki ochronne muszą gwarantować maksymalną odporność

na korozję i degradację, zapewniając trwałość i bezawaryjną eksploatację instalacji przez cały wymagany okres żywotności technicznej obiektu. Wskazane w treści PFU minimalne wymagania materiałowe (np. stal nierdzewna, PVC) stanowią standard bazowy i nie zwalniają Wykonawcy z obowiązku zastosowania rozwiązań o wyższych parametrach odpornościowych (np. stali kwasoodpornej wysokostopowej), jeżeli wymaga tego rzeczywista agresywność środowiska w danym węźle technologicznym lub specyfika lokalizacji urządzenia.

- Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania oczyszczalni zgodnie z zakresem w sposób zgodny z istniejącymi przepisami.
- Zaleca się, aby:
  - Urządzenia technologiczne oczyszczalni zapewniały sprawne funkcjonowanie w okresie, co najmniej 20 lat,
  - Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka zapewniała sprawne funkcjonowanie w okresie, co najmniej 15 lat,
  - Sieci uzbrojenia terenu i instalacje w zakresie orurowania zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 40 lat,
  - Zapewnienia trwałości, jakości oraz bezpieczeństwa użytkowania budowanego układu dróg, co najmniej 40 lat
- Wymaga się odpowiedniego doboru technik budowlanych, materiałów, urządzeń, armatury itp. do prawidłowej realizacji przedmiotu zamówienia w oparciu o posiadane przez Zamawiającego badania, pomiary i dokumentacje. W razie braku danych należy wykonać wszystkie potrzebne badania oraz pomiary. Ponoszone w tym celu koszty należy ująć w cenie oferty.
- Wykonawca powinien dostosować wszystkie materiały, połączenia, urządzenia, armaturę i przyrządy pomiarowe projektowanego układu do istniejących instalacji tak, aby cały układ spełniał wymogi użytkowania zgodne z ich przeznaczeniem.
- Rozwiązania projektowe wszystkich połączeń, urządzeń, armatury, przyrządów pomiarowych oraz dobór materiałów techniki budowlanej komunikacji winny spełniać obowiązujące przepisy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, oraz uwzględniać pozostałe istotne zagadnienia takie jak:
  - Warunki lokalne.
  - Warunki użytkowania.
  - Elastyczność działania przy zmiennej ilości i jakości dowożonych nieczystości.

- Funkcjonalność rozwiązań i łatwość pełnej kontroli.
- Bezpieczeństwo pracy w czasie eksploatacji.
- Ochronę środowiska.
- Możliwość wymiany pojedynczego elementu uwzgledniający do wyłączenia mały zakres pracy układu.

- Wykonawca przy projektowaniu zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Układ powinien charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym może zostać poddany w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Wykonawca przedstawi dowody w postaci badań/obliczeń konstrukcyjnych - odporność na gwałtowny wiatr obliczenia przeprowadzone w kontekście występujących zmian klimatycznych.
- W projekcie należy zaprojektować z uwzględnieniem urządzeń mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym. Zmniejszenie emisje hałasu i zanieczyszczeń powietrza (potwierdzenie realizacji zasady DNSH) wykazane będzie stosownymi dowodami, które będą weryfikowane na etapie wniosków materiałowych, natomiast do wniosku Wykonawca winien dostarczyć takie dokumenty aby inspektor nadzoru miał możliwość zweryfikowania powyższych założeń.
- Wymagana jest pełna szczelność obiektów w celu odseparowania od otaczającego środowiska. Izolacje powinny zostać zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami. Wykończenia powinny być trwałe i zabezpieczone antykorozyjnie.
- Wszystkie elementy mają być zaprojektowane z materiałów zapewniających maksymalnie długie użytkowanie danego elementu, w tym przewody sprężonego powietrza i osadów wykonane ze stali nierdzewnej, polimeru z PVC, wentylacja ze stali nierdzewnej, a w miejscach narażonych na korozję – ze stali kwasoodpornej, woda wodociągowa – tworzywa sztuczne. Wykonawca dobierze i zagwarantuje trwałość i odporność materiałów, nie gorszych niż podane.
- Wymagane jest korzystanie materiałów budowlanych o niskim wpływie środowiskowym, co wymaga przedstawienia dokumentu potwierdzającego niski wpływ środowiskowy i jego weryfikacji przez Zamawiającego na etapie akceptacji wniosków materiałowych.
- Do wykonania rurociągów stykających się ze ściekami, gazami, osadami i środowiskiem agresywnym należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub

stali nierdzewnej/kwasoodpornej. Wykonawca dobierze i zagwarantuje trwałość i odporność materiałów, nie gorszych niż podane.

- Wymaga się opisu technicznego urządzeń z uwzględnieniem parametrów silników, rodzaju materiałów, z których wykonane zostało urządzenie;
- Wszystkie włazy i zamknięcia muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający ich samoczynne otwarcie/zamknięcie. Należy zachować zgodną z przepisami wysokość ponad platformami i pomostami komunikacyjnymi.
- Wykonawca projektu uwzględni w dokumentacji projektowej zastosowanie takich rozwiązań technologicznych, aby w czasie prowadzenia prac demontażowych, remontowych oraz naprawczych zachowana była ciągłość pracy oczyszczalni.
- Wykonawca projektu uwzględni w dokumentacji projektowej wykonanie odpowiednich rozwiązań tymczasowych na czas trwania prac, dla zapewnienia ciągłości procesu oczyszczania ścieków i obróbki osadów oraz opracuje projekt ruchu na czas przebudowy.
- Wykonawca projektu uwzględni w dokumentacji projektowej wykonanie niezbędnych prac remontowych wyburzeniowych i demontażowych we wszystkich branżach, tak, aby prowadzone prace nie spowodowały w żadnym przypadku zakłóceń w pracy oczyszczalni.
- Zastosowany proces technologiczny i urządzenia do jego realizacji powinny charakteryzować się małą energochłonnością, dużą niezawodnością i prostotą eksploatacji, zgodnie z opisanym procesem technologicznym i rozwiązaniami zawartymi w PFU.
- Zaprojektowane obiekty, instalacje itp. muszą zapewniać komfort pracy, możliwość łatwego dojazdu i dostępu do pozostałych obiektów istniejących na oczyszczalni ścieków
- W dokumentacji projektowej i w ramach realizacji Wykonawca sporządzi i przedłoży do akceptacji Zamawiającego szczegółowy wykaz maszyn i urządzeń podlegających szybkiemu zużyciu opracowany na podstawie DTR, zaleceń producentów oraz doświadczenia Wykonawcy.
- Zastosować rozwiązania, urządzenia sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Zaproponowane w projekcie rozwiązania, technologie, urządzenia, maszyny, konstrukcje lub elementy sterowania nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi (wymaga się ich zabudowy, na co najmniej trzech oczyszczalniach ścieków i przynajmniej rocznej eksploatacji). Wszystkie zaproponowane maszyny i urządzenia muszą być wcześniej zatwierdzone przez Zamawiającego.

- Wymagane zastosowanie energooszczędnych maszyn i urządzeń, skutkujących zmniejszeniem emisji gazów cieplarnianych, w tym dwutlenku węgla (CO2), w celu potwierdzenia Wykonawca, na etapie zatwierdzania wniosków materiałowych, będzie zobowiązany przedłożyć dokumenty stwierdzające spełnienie powyższych założeń.
- Wszystkie połączenia technologiczne (wymiary orurowania, sposób poprowadzenia sieci itp.) należy zaprojektować zapewniając pełną funkcjonalność oraz drożność całego układu.

Wyłącznie pisemna akceptacja rozwiązań projektowych, zatwierdzonych wniosków materiałowych i pozostałych dokumentów, sporządzona przez Zamawiającego upoważnia Wykonawcę do realizacji przedmiotu zamówienia.

5. Wymogi dotyczące opracowanych dokumentów

Opracowana Dokumentacja ma umożliwiać weryfikację zamierzonych działań przez Zamawiającego oraz przeprowadzenie prac na oczyszczalni ścieków objętej niniejszym Programem Funkcjonalno - Użytkowym. W razie potrzeby Dokumentacja powinna zawierać minimum 2 egz. projektów innych prac projektowych wraz ze wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami koniecznymi do realizacji. Dokumentacja powinna być opracowana w sposób umożliwiający etapową realizację inwestycji – bieżące prace Wykonawcy.

Wykonawca winien przedkładać Zamawiającemu do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania. Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej.

UWAGA! ZAMAWIAJĄCY BĘDZIE ZATWIERDZAŁ KAŻDY Z DOKUMENTÓW. NIE DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIA NIEZATWIERDZONEJ DOKUMENTACJI I OPRACOWAŃ.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zaopiniowania przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi pozytywnego zaopiniowania w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie, wymagane zgodnie z prawem polskim, uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektów oczyszczalni do eksploatacji.

Pozytywne zaopiniowanie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Zakres robót budowlano-montażowych i dostaw wyposażenia będzie szczegółowo określony w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację Zamawiającego.

Dokumenty wymagające akceptacji Zamawiającego zostały również opisane w umowie.

W czasie realizacji robót wszystkie dodatkowe rysunki, instrukcje, plany Wykonawcy przed ich wdrożeniem będą weryfikowane przez Zamawiającego.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu 4 podpisane egzemplarze w/w dokumentu/ów do weryfikacji (cztery w wersji papierowej oraz dwa w wersji elektronicznej edytowalnej na nośniku CD/DVD lub pendrive USB), jako załącznik do pisma przewodniego.

Po weryfikacji Zamawiający przekaże pismem do Wykonawcy uwagi lub ich brak do przedmiotowej dokumentacji.

W razie uwag Zamawiający zatrzymuje do dokumentacji budowy 1 egz. dokumentacji (wersja 1 – przed weryfikacją), natomiast drugi egz. oddaje Wykonawcy.

Wszelkie niezbędne uzupełnienia i zmiany mają być naniesione i skorygowane przez wykonawcę i ponownie przedstawione Zamawiającemu do akceptacji w 2 egzemplarzach w języku polskim w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej.

Po ostatecznym zatwierdzeniu przez Zamawiającego wszystkie egzemplarze dokumentacji, zostaną przez niego podpisane i opieczętowane wraz z adnotacją „skierowano do realizacji” i numerem uzgodnienia.

Odpowiednio oznakowany jeden egzemplarz podlega zwrotowi do Wykonawcy, drugi egzemplarz pozostanie w posiadaniu Zamawiającego.

Wykonawca – projektant/projektanci jest/są zobowiązany do pełnienia nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji, aż do zakończenia okresu rękojmi i gwarancji za wady.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą (w tym szkice polowe, inwentaryzacja geodezyjna obiektów i połączeń między obiektowych, dokumentacja projektowa zawierająca wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji robót).

Szczegółowy zakres dokumentacji powykonawczej został opisany również w Umowie.

Wykonawca przekaże również dokumentację związaną z rozruchem i późniejszą eksploatacją, w tym, co najmniej:

- Projekt rozruchu oczyszczalni.
- Dokumentację powykonawczą rozruchową (w tym sprawozdanie z rozruchu, listy obecności ze szkoleń, dziennik rozruchu, itp.).
- Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków (wraz z instrukcjami obsługi i konserwacji urządzeń) – kompletną, zaktualizowaną dla całej oczyszczalni.
- Instrukcje stanowiskowe.
- Instrukcje bhp, ppoż., itp. – kompletne, zaktualizowane dla całej oczyszczalni.
- Instrukcje bezpiecznego prowadzenia prac energetycznych (obwieszczenie MKIŚ z dnia 8 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych).
- Dokumenty związane z zagrożeniem wybuchem (DZPW, ocena...).
- Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania, aktualizacji lub zmiany stosownego zezwolenia na wytwarzanie i przetwarzanie odpadów, w zakresie wynikającym z realizacji przedmiotu zamówienia. Wszelkie czynności formalno-prawne oraz koszty związane z uzyskaniem wymaganej decyzji pozostają po stronie Wykonawcy.

Całość Dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę, poza egzemplarzami wydrukowanymi, również w wersji elektronicznej na dysku CD lub DVD lub innym nośniku uzgodnionym z Zamawiającym.
Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy – format *.dwg i *.pdf
- Opisy, zestawienia, specyfikacje – format *.doc i *.pdf
- Harmonogramy – w formacie *.xls i *.pdf.

Pliki w formacie *.dwg, *.doc, oraz *.xls, muszą być edytowalne, a hasła udostępnione Zamawiającemu.

6. Projekt zagospodarowania terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany oraz dokumenty wymagane przez Zamawiającego:

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca wykona ocena zagrożenia klimatycznego dla przedsięwzięcia i wdroży w projekcie działania adaptacyjne.

- Mapa do celów projektowych.
- Projekt likwidacji obiektów oczyszczalni istniejącej (przeznaczonych do

likwidacji, w tym zbiornika retencyjnego), z uwzględnieniem utrzymania ruchu wraz z wykazem likwidowanych elementów tj. m.in. maszyn i urządzeń.

- Szczegółowy projekt rozwiązujący kolizje projektowanych obiektów z infrastrukturą podziemną należącą do różnych gestorów sieci.
- Dokumentacja geologiczno-inżynierska (opracowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463), jeśli jest wymagana,
- Projekt technologiczny zawierający kompletne założenia do projektów branżowych,
- Projekt zagospodarowania terenu oraz projekt architektoniczno-budowlany - opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jedn. Dz.U. z 2022 r., poz. 1679 z pózn.zm.), uzupełniony wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021.2454 z dnia 2021.12.29) oraz stosujący się do ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 418 z pózn.zm).
- Informacja dotycząca Planu BIOZ,
- Plan BIOZ na budowie wraz z propozycją zabezpieczenia Placu (Terenu) Budowy,
- Projekt organizacji ruchu (w razie konieczności),
- Operat wodnoprawny wraz z pozwoleniem wodnoprawnym na czas budowy, operat wodnoprawny wraz z uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego dla zmodernizowanej (przebudowanej i rozbudowanej) oczyszczalni ścieków.
- Projekt zagospodarowania terenu winien posiadać wszystkie wymagane prawem uzgodnienia, opinie i decyzje,
- Przed uzyskiwaniem przez Wykonawcę uzgodnień zewnętrznych projekt ma obligatoryjnie posiadać wstępną pozytywną opinię Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie konieczność uzgodnienia Dokumentów Wykonawcy. Ostateczne zatwierdzenie Dokumentów nastąpi po uzyskaniu wymaganych decyzji i uzgodnień wymaganych prawem (tzw. uzgodnień zewnętrznych).

7. Projekt techniczny

Projekty techniczne branżowe będą opracowane zgodnie z zatwierdzoną decyzją o Pozwoleniu na Budowę oraz Projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym.

Projekty techniczne sporządzone zostaną przed przystąpieniem do robót modernizacyjnych i podlegać będą weryfikacji i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Będą one dotyczyć co najmniej następujących branż:

- Technologii,
- architektury,
- branży konstrukcyjno - budowlanej
- sieci i instalacji wodno - kanalizacyjnej,
- sieci i instalacji elektroenergetycznych,
- wentylacji i klimatyzacji,
- sieci i instalacji technologicznych,
- sieci i instalacji AKPiA oraz systemu monitoringu,
- ogrodzeń, dróg, placów, chodników i zieleńców, w tym projekt nasadzeń nie wynikających z decyzji administracyjnych oraz projekt ogrodzenia. Zakres nasadzeń określony w SWZ.

Dodatkowe specyfikacje techniczne

W skład dodatkowych specyfikacji technicznych wchodzą m in.:

- Dokument potwierdzający sposób wdrożenia warunków z decyzji środowiskowej,
- projekty zmian w istniejących obiektach i sieciach spowodowane realizacją kontraktu,
- przed dostawą i montażem dyfuzorów wymagany dedykowany projekt rozmieszczenia i analiza pracy dyfuzorów (obciążenie, sprawność, przepływy, itp.) dla warunków pracy jednym oraz dwoma ciągami, w różnych warunkach termicznych. Projekt wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego,
- wykaz odpadów, plan segregacji odpadów,
- wykaz działań na rzecz ograniczenia zanieczyszczeń w trakcie budowy –

zgodnie z zapisami Umowy,

- raporty wykonawcy w tym środowiskowe potwierdzające wykonanie działań na rzecz ograniczenia ryzyka klimatycznego oraz ochrony ekosystemów – zgodnie z zapisami umowy,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru Robót,
- specyfikacje podziału na środki trwałe zgodnie z Ustawą o rachunkowości i uzgodnieniami z Zamawiającym,
- wstępne i ostateczne Instrukcje Obsługi i Konserwacji Urządzeń,
- instrukcja eksploatacji,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje bhp i ppoż (dla całej oczyszczalni),
- instrukcje bezpiecznego prowadzenia prac energetycznych,
- plan monitoringu wycieków metanu w instalacji – co potwierdzi spełnienie zasad NDSH,
- projekt Rozruchu (Prób Końcowych),
- projekt Prób Eksploatacyjnych,
- szczegółowy Harmonogram Robót,
- harmonogram rozruchu zmodernizowanej oczyszczalni,
- program szkolenia pracowników Użytkownika,
- listy szkoleń,
- sprawozdanie z rozruchu,
- wyniki badań,
- dokument/operat potwierdzający dostosowanie obiektu do zmian klimatycznych, w tym w szczególności odporność konstrukcji na działanie gwałtownego wiatru i gwałtownych opadów deszczu,
- dziennik rozruchu,
- operat zagrożenia wybuchem (jeśli konieczny),
- dokument zagrożenia przed wybuchem,

- operat p.poż.

8. Dokumentacja Powykonawcza oraz Instrukcje Obsługi i Konserwacji

W skład Dokumentacji Powykonawczej wchodzą m.in.:

- zinwentaryzowana dokumentacja wszystkich wykonanych prac, potwierdzona pomiarami geodezyjnymi z klauzulą wprowadzania ich do zasobów geodezyjnych,
- projekty branżowe z naniesionymi wszelkimi zmianami dokonanymi za zgodą Zamawiającego w trakcie realizacji,
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni, zawierającą, co najmniej: opis technologii, plan oczyszczalni, schemat technologiczny, rysunki obiektów, karty informacyjne dla wbudowanych technologii i urządzeń - wraz z adresami dostawców lub producentów, pojemności, dane eksploatacyjne, charakterystyki (wykresy, diagramy, certyfikaty itp.), dane techniczne, instrukcje instalacji, obecne ustawienia, parametry nastawne, rysunki, listę części zamiennych, schematy połączeń elektrycznych, programy użytkowe wraz z licencjami, sposoby prowadzenia konserwacji, możliwe problemy i ich usuwanie, plan przeglądów, opis warunków BHP oraz zagrożeń występujących na oczyszczalni ścieków, harmonogram wykonywania pomiarów kontrolnych instalacji i urządzeń elektrycznych oraz instrukcję obsługi obiektu w trakcie wystąpienia awarii, usterek, jak również przeprowadzania planowych przeglądów i konserwacji,
- ostateczna Instrukcja Obsługi i Konserwacji Urządzeń (dla każdego z urządzeń),
- aprobaty i świadectwa dla wszystkich użytych materiałów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- protokoły prób i sprawdzeń sieci i instalacji,
- protokoły prób szczelności,
- protokół z rozruchu wstępnego urządzeń mechanicznych wykonany z udziałem przedstawiciela serwisu dostawcy lub producenta.
- sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni z udziałem Zamawiającego oraz pracowników Zamawiającego wraz z protokołem z przeprowadzonego szkolenia pracowników Zamawiającego,
- powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna,
- sprawozdanie z Prób Końcowych,
- standardy dotyczące użytkowania zainstalowanych urządzeń w zakresie ich efektywności i emisyjności,

- karty przekazania odpadów,
- oświadczenie Wykonawcy o kompletności dostarczonej Dokumentacji Powykonawczej oraz inne dokumenty wymagane stanem prawnym na dzień odbioru.

Wykonawca ma obowiązek dostarczenia czterech (4) egzemplarzy Dokumentacji Powykonawczej, w języku polskim w wersji papierowej oraz 2 egzemplarzy w wersji elektronicznej, edytowalnej na pendrive USB, dysku CD lub DVD.

9. Opracowanie dokumentacji w formie i ilościach:

Całość Dokumentacji opracowanej przez Wykonawcę, poza egzemplarzami wydrukowanymi, również w wersji elektronicznej na dysku CD lub DVD.
Wersja elektroniczna Dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy – format *.dwg i *.pdf
- Opisy, zestawienia, specyfikacje – format *.doc i *.pdf
- Harmonogramy – w formacie *.xls i *.pdf.

Pliki w formacie *.dwg, *.doc, oraz *.xls, muszą być edytowalne, a hasła udostępnione Zamawiającemu.

1) Koncepcja na przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków wraz z szacunkowymi kosztami w ilości 3 egz. oraz 2 egz. w wersji elektronicznej w formacie PDF i doc.

2) Karta informacyjna przedsięwzięcia i raport oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko ilości 5 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc. – wyłącznie w sytuacji procedowania przez Wykonawcę zmian wobec istniejącej.

3) Projekt budowlany (w tym PZT) w ilości 5 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie PDF. oraz doc. i dwg.

4) Projekt wykonawcze każdy projekt w ilości 5 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc. i dwg.

5) Projekt rozruchu w ilości 3 egz. w formie papierowej oraz 3 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc.

6) Projekt organizacji robót (na czas prowadzenia robót, w tym sporządzenie harmonogramu realizacji robót)w ilości 3 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc.

7) Dokumentacja geologiczna w ilości 5 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc. i dwg.

8) Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót w ilości 4 egz. w formie papierowej oraz 4 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc.

9) Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) w ilości 4 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc.

10) Kosztorys z podaniem ilości i wartości robót oraz asortymentu, z suma opiewającą na wartość umowy w ilości 4 egz. w formie papierowej oraz 4 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc. oraz uzgodnionym programie kosztorysowym.

11) Audyt energetyczny w ilości 5 egz. w formie papierowej oraz 5 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc.

12) Operat wodnoprawny w ilości 4 egz. w formie papierowej oraz 4 egz. w wersji elektronicznej w formacie pdf. oraz doc.

13) Decyzja środowiskowa

14) Pozwolenie wodnoprawne.

15) Pozwolenie na budowę.

10. Określenie zasad współpracy z Użytkownikiem na czynnym obiekcie

1) Na przedmiotowej inwestycji Zamawiający zapewni własny personel odpowiedzialny za zarządzanie, nadzór i realizację Kontraktu, w tym Inżyniera Kontraktu. Dlatego też decyzje wymagające zajęcia stanowiska, akceptacji będą podejmowane przez Zamawiającego.

2) Wszystkie dokumenty, dokumentacje, wnioski muszą być zaopiniowane i uzyskać zgodę Użytkownika i Zamawiającego przed wykorzystaniem w dalszych pracach, złożeniem do instytucji urzędowych, itp.

3) Dobór maszyn, urządzeń, armatury, wyposażenia, itp. należy przeprowadzić zgodnie ze wskazaniami i w uzgodnieniu z Zamawiającym i Użytkownikiem. Nie dopuszcza się zastosowania wyposażenia nie uzgodnionego. Zastrzega się, iż wprowadzane w ramach przebudowy i rozbudowy urządzenia nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi. Muszą to być urządzenia uwzględniające najnowsze rozwiązania techniczno-technologiczne, dobrane i zastosowane zgodnie z zapisami PFU.

4) Dobór standardów wykonania/remontów obiektów uzgodnić z Zamawiającym i Użytkownikiem przed przystąpieniem do projektowania.

5) Wszelkie projekty i zawarty w nich podział prac musi uwzględniać utrzymanie ciągłości ruchu oczyszczalni. Zasady utrzymania ruchu, wprowadzenia obejść i instalacji tymczasowych, proponowany podział obowiązków Wykonawca-Eksploatator należy uzgodnić z Użytkownikiem oczyszczalni na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i w niej zawrzeć.

II Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1. Usytuowanie przedsięwzięcia

Planowane do realizacji przedsięwzięcie zostanie zrealizowane na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków w Niepołomicach, zlokalizowanej w zachodniej części miejscowości Niepołomice, na terenie Niepołomickiej Strefy Przemysłowej na działkach ewidencyjnych nr dz. nr 1515, 1516/2, 1517/2 w miejscowości Niepołomice wraz z budową rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone do Wisły na dz. nr 998, 966/5, 1516/2, 1515, 1506, 997/11, 997/10, 997/13, 266/7, 997/9, 1508/1, 1523/2, 289/2, 989/1, 997/7, 997/12, 965/7, 1520/2 w miejscowości Niepołomice oraz renowacji istniejącego odcinka rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone na dz. nr 255/14, 266/11, 1, 265 w Niepołomicach.

Jednostka ewidencyjna: 121904_4, Niepołomice - M

Obręb ewidencyjny: 0001, Niepołomice

Oczyszczalnia ścieków w Niepołomicach znajduje się na terenie, ustanowionej uchwałą Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 10 sierpnia 2023 roku nr LXII/813/23 w sprawie zmiany uchwały Nr XXIV/304/20 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie wyznaczenia obszarów i granic aglomeracji Niepołomice oraz uchylenia uchwały Nr XI/129/19 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 11 października 2019 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Niepołomice – Wschód. Aglomeracja Niepołomice wyznaczona została jako aglomeracja o RLM=71970 z oczyszczalniami w Niepołomicach, Zabierzowie Bocheńskim i Podłężu.

Położona jest na obszarze strefy ekonomicznej i otoczona głównie zakładami przemysłowymi.

Bilans powierzchni oczyszczalni, stan istniejący:

Lp.	Rodzaj	Powierzchnia, m2
1	obiekty	4 148
2	drogi, place i chodniki	2 201
Łącznie pow. Zabudowy		6 349
3	tereny zielone	5 851

Powierzchnia biologicznie czynna 47,96%.

Powierzchnia całkowita działek oczyszczalni 12 200m2

Na pozostałym niezainwestowanym terenie działki oczyszczalni są trawniki.

Przez teren oczyszczalni przebiegają liczne sieci i instalacje uzbrojenia terenu, w tym linia energetyczna średniego napięcia.

Odbiornikiem oczyszczonych jest rzeka Wisła, przy czym ścieki kierowane są do niej pompowo – nie ma możliwości odpływu grawitacyjnego.

Poza terenem oczyszczalni należy wykonać kolektor tłoczny ścieków oczyszczonych – zgodnie z dołączonym opisem i ewentualnymi jego zmianami.

2. Opis terenu pod budowę oczyszczalni

2.1. Inwentaryzacja zieleni

Na terenie planowanej Inwestycji Zamawiający przeprowadził inwentaryzację zieleni.

W ramach planowanej Inwestycji nie przewiduje się wycinki istniejących drzew.

Należy zastosować wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Ewentualną wycinkę drzew należy przeprowadzać poza okresami lęgowymi ptaków, tj. od 15 października do 1 marca.

- Należy unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.
- Stosować wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Ewentualną wycinkę drzew należy ująć w projekcie, aby przeprowadzać poza okresami lęgowymi ptaków, tj. od 15 października do 1 marca.
- Ująć zapisy, iż:
  - w przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia. Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
  - teren niezagospodarowany po zakończonych robotach należy zrekultywować, wykonać nasadzenia drzew i krzewów i obsiać trawą. Grubość warstwy ziemi roślinnej rozścielanej na terenie rekultywowanym winna wynosić 15 cm.
  - drzewa i krzewy narażone na negatywny wpływ prac związanych z inwestycją należy zabezpieczyć.

2.2. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Zgodnie z ustaleniami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego teren oraz obiekty objęte zakresem przedmiotowego zamierzenia budowlanego – nie są

wpisane do gminnej ewidencji zabytków i nie podlegają ochronie konserwatorskiej.

W miejscu realizacji inwestycji nie występują obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

3. Decyzja pozwolenia wodnoprawnego.

Odprowadzanie ścieków odbywa się na podstawie pozwolenia wodnoprawnego, które załączono do niniejszego PFU.
W związku ze zmianą obciążenia i przepustowości oczyszczalni ścieków po jej modernizacji należy wykonać nowy operat oraz uzyskać nowe pozwolenia wodno prawne. Wszystkie działania z tym związane należy ująć w cenie ofertowej. Operat podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

4. Powiązania przedmiotu zamówienia z innymi przedsięwzięciami

Proces modernizacji musi być prowadzony na czynnej oczyszczalni. Nie dopuszcza się przerwania procesów technologicznych – np. zachowanie ciągłości obróbki ściekow i osadów, odbiorów osadów z ciągu ściekowego, itp.

Oczyszczalnia powinna zostać poinformowana o planowanych robotach i podjąć współprace w przygotowaniu technologii na kilkudniowy postój modernizowanych obiektów.

Oprócz prac na oczyszczalni mogą być prowadzone prace w systemie kanalizacyjnym zlewni oczyszczalni oraz prace utrzymania ruchu na samym obiekcie.

5. Świat roślinny i zwierzęcy

Na terenie działek oczyszczalni nie stwierdzono miejsc występowania roślin wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin, nie stwierdzono również występowania grzybów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną. Nie ma tam też miejsc stałego przebywania i rozrodu zwierząt wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.

Korytarz ekologiczny z definicji to wydłużony obszar łączący podobne siedliska będący drogą wybieraną przez zwierzęta do przemieszczania się między nimi.

Część terenu inwestycji znajduje się wyznaczonym korytarzu ekologicznym numer Kpd-10 Dolina Górnej Wisły.

6. Jakość gleb i rolnicze wykorzystanie

Teren jest położony poza terenem górniczym oraz poza wpływami eksploatacji górniczej. Aktualnie zajmowany teren nie jest terenem wykorzystywanym rolniczo. Inwestycja nie wpływa na zmianę zabudowań ani nie ma w zakresie powiększenia terenu oczyszczalni. Brak wpływu na tereny rolnicze.

7. Wody powierzchniowe i Wody podziemne

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Niepołomicach jest rzeka Wisła. Powierzchnia zlewni określona na podstawie opracowania pt. „Szczegółowy podział dorzecza Wisły" pod red. prof. K. Dębskiego wynosi 8764,7 km2. Charakterystyczne przepływy w Wiśle w przekroju wylotu na podstawie danych zawartych w operacie z 2003 roku wynoszą: przepływ średni roczny SRQ = 116 m3/s a przepływ średni niski SNQ = 41,7 m3/s. Przepływy te zweryfikowano z danymi zawartymi w opracowaniu IMGW Kraków 1983 r. pt. „Zasoby wód powierzchniowych woj. m. krakowskiego" autor Jerzy Punzet.

Zgodnie z obowiązującą aktualizacją Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły przyjętą rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 04.11.2022r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz.U. z 2023 r. poz. 300) planowane korzystanie z wód zachodzi na terenie jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych „Wisła od Podłężanki do Raby" (kod JCWP PLRW200011213799). Typ JCWP: RzN – rzeka nizinna; jest monitorowana. Posiada status naturalnej części wód. Ocena stanu: zły stan ekologiczny, stan chemiczny poniżej dobrego; ogólnie: zły stan wód.

Wskaźniki determinujące stan ekologiczny to:

- fizykochemiczne: przewodność, azot azotanowy,
- biologiczne: fitobentos, makrobezkregowce, ichtiofauna.

Wskaźniki determinujące stan chemiczny: benzo(a)piren; bromowane difenyloetery, rtęć, heptachlor.

Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: zagrożona. Zastosowane zostały odstępstwa w trybie art. 4 ust. 4 i ust. 5 RDW.

Celem środowiskowym dla JCWP jest dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny na odcinku cieku istotnego Wisła w obrębie JCWP (dla jesiotra); zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Wisła w obrębie JCWP (dla troci wędrownej).

Cel środowiskowy dla stanu chemicznego: dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry.

Główne źródło presji troficznych to: nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody

opadowe).

Główne źródło presji hydromorfologicznych to: budowle regulacyjne (opaski brzegowe, ostrogi, tamy podłużne) - rzeki główne, wały przeciwpowodziowe rg.

Główne źródło presji chemicznych to:

-rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rolnictwo, leśnictwo,

- punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk,

- nieznane (substancje zakazane).

Planowane korzystanie z wód znajduje się na obszarze występowania JCWPd 148 (GW2000148) o dobrym stanie ilościowym i dobrym stanie chemicznym. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: niezagrożona

Celem środowiskowym jest dobry stan ilościowy i dobry stan chemiczny.

8. Plan zarządzania ryzykiem powodziowym

Zarówno teren oczyszczalni ścieków (cały teren oczyszczalni) jak i planowanego rurociągu (ok. 90 % rurociągu) położone są poza terenami zagrożenia powodziowego. Tylko końcowy fragment rurociągu wraz z wylotem do rzeki Wisły położony będzie na terenach zagrożonych powodzią - obszar szczególnego zagrożenia powodzią – zasięg wody stuletniej Q1%.

9. Oddziaływanie na faunę, florę i różnorodność biologiczną

Teren oczyszczalni jest w całości zagospodarowany i uporządkowany. Zieleń na terenie oczyszczalni funkcjonuje, jako urządzona i nie są to warunki dogodne dla bytowania zwierząt – trawa wzdłuż ciągów komunikacyjnych i obiektów. Zieleń na oczyszczalni jest regularnie wykaszana.

10. Obiekty zabytkowe

W związku z tym, że na terenie inwestycyjnym jak i w bliskiej odległości od terenu inwestycyjnego nie znajdują się zabytki i dobra kultury, nie przewiduje się wprowadzenia specjalnych metod ochrony zabytków i dóbr kultury. Nie przewiduje się realizowania czynności, które mogłyby wpływać na zabytki, dobra kultury i dobra materialne.

W miejscu realizacji inwestycji nie występują obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

11. Obszary podlegające ochronie

Na terenie obszaru planowanej inwestycji nie występują formy ochrony przyrody ustanowione na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku. (tekst jednolity Dz. U. z 2023 roku, poz. 1336).

Najbliżej inwestycji zlokalizowane są: obszar specjalnej ochrony ptaków Puszcza Niepołomicka PLB120002 - odległość w linii prostej od terenu lokalizacji oczyszczalni około 2,2 km oraz specjalne obszary ochrony siedlisk: Torfowisko Wielkie Błoto PLH 120080 - odległość w linii prostej od terenu lokalizacji oczyszczalni około 4,5 km; Koło Grobli PLH120008 - odległość w linii prostej od terenu lokalizacji oczyszczalni około 7,8 km. Obszar Koło Grobli obejmuje dwa rezerwaty przyrody: Koło zlokalizowane na terenie gminy Niepołomice oraz Wiślisko Kobyle na terenie gminy Drwinia. Najbliższy pomnik przyrody - wiąz przy ulicy Fabrycznej 1 znajduje się w odległości około 1,2 km od oczyszczalni.

W odległości około 35 m od terenu oczyszczalni przepływa potok Wydziałówka dopływ rzeki Drwinki, która w swoim przebiegu przepływa przez obszar Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – Puszcza Niepołomicka PLB 120002.

Gmina Niepołomice jest gminą miejsko – wiejską położoną w województwie małopolskim,
w powiecie wielickim. Siedzibą Gminy jest Miasto Niepołomice. Gmina sąsiaduje z następującymi jednostkami administracyjnymi:

- Miasto Kraków, woj. małopolskie,
- Gmina Kłaj, woj. małopolskie, pow. wielicki,
- Gmina Gdów, woj. małopolskie, pow. wielicki,
- Gmina Biskupice, woj. małopolskie, pow. wielicki,
- Gmina Wieliczka, woj. małopolskie, pow. wielicki,
- Gmina Igołomia – Wawrzeńczyce, woj. małopolskie, pow. krakowski
- Gmina Drwina, woj. małopolskie, pow. bocheński

Według podziału fizycznogeograficznego Polski wg Kondrackiego (2002), Gmina Niepołomice położona jest w obrębie makroregionu Kotlina Sandomierska i mezoregionów: Niziny Nadwiślańskiej oraz Podgórza Bocheńskiego.

Nizina Nadwiślańska - szeroka dolina Wisły biegnąca wzdłuż zachodniej granicy Kotliny Sandomierskiej. Ciągnie się ona na długości 175 km, a rozciąga na 8 – 12 km szerokości. Zajmuje powierzchnię około 1,9 tys. km². Wypełniają ją czwartorzędowe osady rzeczne o znacznej miąższości (do kilkudziesięciu metrów). Posiada kilka tarasów – zalewowy, wyższy taras piaszczysty oraz taras pokryty lessem. Na obszarze Niziny do Wisły uchodzą jej karpackie dopływy – Raba, Wisłoka i Dunajec, które w obszarach ujściowych usypały rozległe stożki napływowe. Podgórze Bocheńskie położone między doliną Dunajca na wschodzie a Wieliczką na zachodzie. Od południa graniczy z pogórzami Wielickim i Wiśnickim, od północy i wschodu z Niziną Nadwiślańską. Ma powierzchnię około 750 km. Pogórze ma postać łagodnych wzniesień o wysokości 260–300 m, rozczłonkowanych przez doliny i

płynące w nich potoki, przechodzących ku północy w płaskodenne doliny Raby i Wisły. Pogórze zbudowane jest z solonośnego miocenu w części południowej w postaci iłów i łupków z przewarstwieniami piasków oraz piaskowców warstw grabowieckich, w części północnej w postaci iłów, iłowców i mułowców warstw chodenickich. Przykryte są utworami czwartorzędowymi głównie lessami w postaci pyłów, glin pylastych, pyłów piaszczystych oraz holoceńskich osadów akumulacji rzecznej i utworów zlodowaceń plejstoceńskich. Budują one szczyty i stoki wzniesień.

Powierzchnia Gminy Niepołomice wynosi około 96,27 km2. Największą jej część stanowią użytki rolne (70,78%). Drugie w kolejności pod względem powierzchni są grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, które zajmują 17,13% powierzchni Gminy.

Na terenie Gminy Niepołomice działa 3 500 podmiotów gospodarczych, z czego około 98% funkcjonowało w sektorze prywatnym.

Na terenie Gminy Niepołomice w jej zachodniej części, w granicach administracyjnych Miasta Niepołomice oraz miejscowości Podłęże, znajduje się Niepołomicka Strefa Inwestycyjna. Funkcjonuje tu ponad 70 dużych firm z różnych branż, kapitału polskiego oraz zagranicznego. Strefa podzielona jest na 11 sektorów.

Życie gospodarcze w Gminie Niepołomice koncentruje się w trzech strefach inwestycyjnych: Niepołomickiej Strefie Inwestycyjnej, Zachodniej Strefie Inwestycyjnej w Ochmanowie i Wschodniej Strefie Inwestycyjnej w Woli Batorskiej. Na terenie Niepołomickiej Strefy Inwestycyjnej (NSI) zostały wyznaczone obszary objęte statusem Specjalnej Strefy Ekonomicznej. W Niepołomicach ulokowały swoje przedsiębiorstwa firmy z różnych branż - dzięki czemu udało się stworzyć bezpieczną sytuację dla osób tam pracujących. Niepołomicka Strefa Inwestycyjna jest jedną z najprężniej rozwijających się stref aktywności gospodarczej. Jest największą z wszystkich podstref Krakowskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej – koncentruje na swojej powierzchni zakłady produkcyjne, nastawione na obsługę rynku krakowskiego i województwa małopolskiego.

Przez teren Gminy Niepołomice przebiegają następujące drogi:

Drogi krajowe:

- Autostrada A4 – relacji Wrocław – Kraków – Przemyśl, dostępna poprzez zjazdy w Bieżanowie, Podłężu i Szarowie (tworząca europejskie korytarz transportowy wchód – zachód),
- DK nr 94 relacji Zgorzelec – Kraków – Przemyśl - Medyka,
- DK nr 75 relacji Targowisko – Niepołomice - Kraków,

Ponadto na terenie Gminy planowana jest budowa obwodnicy Podłęże.

Drogi wojewódzkie:

- DW nr 964 relacji Kasina – Wieliczka – Niepołomice – Ispinia - Szczurowa

Drogi powiatowe:

- 2001K – relacji Kłaj – Zabierzów Bocheński – Wola Zabierzowska – Ispina,
- 2002K – relacji Chobot – Dziewin – Mikluszowice,
- 2003K – relacji Niepołomice – Puszcza Niepołomicka – Hysne,
- 2004K – relacji Borek – Hysne,
- 2005K- relacji Wola Batorska - Dąbrowa,
- 2006K – relacji Wola Batorska – Dabrowa,
- 2009K – relacji Targowisko – Gruszki – Zakrzów – Węgrzce Wielkie,

- 2010K – relacji Staniątki – Dabrowa – Szarów,
- 2011K – relacji Kraków – Niepołomice,
- 2014K – relacji Zakrzów – Bodzanów,
- 2016K – relacji Suchoraba – Zborczyce
- 2060K - relacji Niepołomice ul. Droga Królewska.

Przez obszar Gminy przebiega również linia kolejowa nr 91 Kraków- Medyka, przystanki zlokalizowane są w miejscowości Staniątki i Podłęże oraz linia kolejowa (linia towarowa)nr 95 relacji Kraków-Mydlniki-Podłęże, z przystankiem Wisła-Podgrabie.

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie

przyrody są:

- parki narodowe, rezerwaty przyrody,
- parki krajobrazowe,
- obszary chronionego krajobrazu,
- obszary Natura 2000,
- pomniki przyrody,
- stanowiska dokumentacyjne,
- użytki ekologiczne,
- zespoły przyrodniczo – krajobrazowe,
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie Gminy Niepołomice znajdują się:

REZERWAT PRZYRODY

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody „rezerwat przyrody obejmuje obszary zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym, ekosystemy, ostoje i siedliska przyrodnicze, a także siedliska roślin, siedliska zwierząt i siedliska grzybów oraz twory i składniki przyrody nieożywionej, wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi.”

Na terenie Gminy Niepołomice występuje następujący rezerwat przyrody: Koło w Puszczy Niepołomickiej – Rezerwat o powierzchni ok. 3,13 ha. Utworzony na mocy zarządzenia Nr 65 Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 21 kwietnia 1962 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody. Ochronie podlega tu naturalny fragment grądu Tilio – Carpinetum (lipa, grab, dąb). Do występujących na tym terenie gatunków chronionych roślin należą: kruszczyk szerokolistny, barwinek pospolity, przytulia wonna, kalina koralowa. Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie ze względów naukowych, dydaktycznych i turystycznych naturalnego fragmentu dawnej Puszczy Niepołomickiej w postaci grądu

Querceto – Carpinetum medioeuropeum z gromadnym udziałem lipy drobnolistnej. Na obszarze tym obowiązują przepisy z art. 15 ustawy o ochronie przyrody, zgodnie z czym w rezerwatach zabrania się:

1) budowy lub przebudowy obiektów budowlanych i urządzeń technicznych, z wyjątkiem

obiektów i urządzeń służących celom rezerwatu przyrody,

2) chwytania lub zabijania dziko występujących zwierząt, zbierania lub niszczenia jaj, postaci młodocianych i form rozwojowych zwierząt, umyślnego płoszenia zwierząt. kręgowych, zbierania poroży, niszczenia nor, gniazd, legowisk i innych schronień zwierząt oraz ich miejsc rozrodu,

3) polowania z wyjątkiem obszarów wyznaczonych w planie ochrony lub zadaniach ochronnych ustanowionych dla rezerwatu przyrody,

4) pozyskiwania, niszczenia lub umyślnego uszkadzania roślin oraz grzybów,

5) użytkowania, niszczenia, umyślnego uszkadzania, zniszczenia i dokonywania zmian obiektów przyrodniczych, obszarów oraz zasobów, tworów i składników przyrody,

6) zmiany stosunków wodnych, regulacji rzek i potoków, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody,

7) pozyskiwania skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, minerałów i bursztynu,

8) niszczenia gleby lub zmiany przeznaczenia i użytkowania gruntów,

9) palenia ognisk i wyrobów tytoniowych oraz użytkowania źródeł światła o otwartym płomieniu, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska,

10) prowadzenia działalności wytwórczej, handlowej i rolniczej, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych w planie ochrony,

11) stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów,

12) zbioru dziko występujących roślin i grzybów oraz ich części, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska,

13) połowu ryb i innych organizmów wodnych, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych w planie ochrony lub zadaniach ochronnych,

14) ruchu pieszego, rowerowego, narciarskiego i jazdy konnej wierzchem, z wyjątkiem szlaków i tras narciarskich wyznaczonych przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska,

15) wprowadzania psów na obszary objęte ochroną ścisła i czynną, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych w planie ochrony, psów pasterskich wprowadzanych na obszary objęte czynną ochroną, na których plan ochrony albo zadania ochronne dopuszczają wypas oraz psów asystujących w rozumieniu art. 2. Katalog pojęć ustawowych pkt 11 ustawy z dnia 27 sierpnia 1997 r. o rehabilitacji zawodowej i społecznej oraz zatrudnienia osób niepełnosprawnych (Dz. U. 2019 poz. 1172),

16) wspinaczki, eksplozji jaskiń lub zbiorników wodnych, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska,

17) ruchu pojazdów poza drogami publicznymi oraz poza drogami położonymi na nieruchomościach stanowiących własność rezerwatu przyrody lub będących w użytkowaniu wieczystym rezerwatu przyrody, wskazanymi przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska

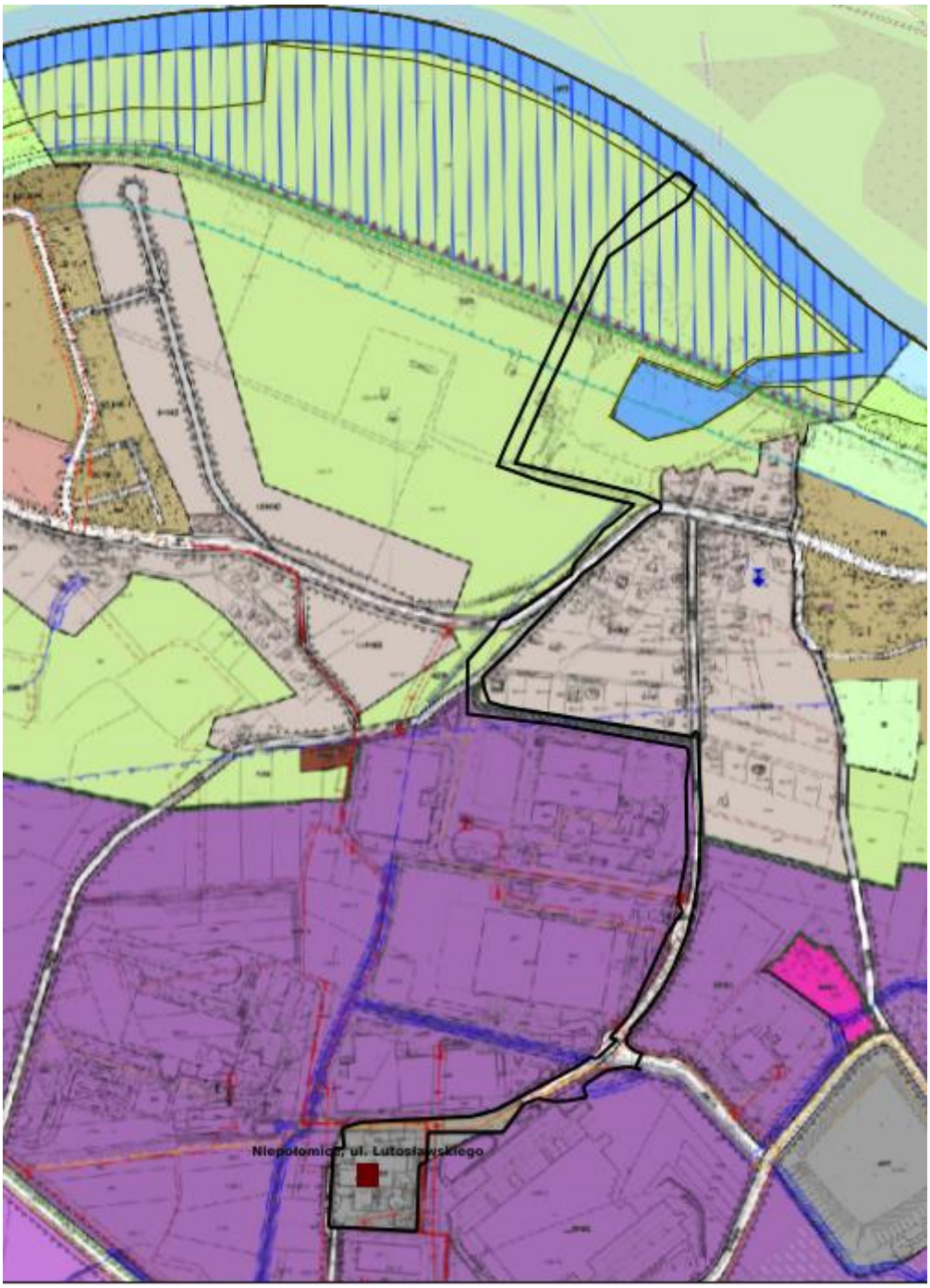
18) umieszczania tablic, napisów, ogłoszeń reklamowych i innych znaków niezwiązanych z ochroną przyrody, udostępnianiem rezerwatu przyrody, edukacją ekologiczną, z wyjątkiem znaków drogowych i innych znaków związanych z ochroną bezpieczeństwa i porządku publicznego,

19) zakłócania ciszy,
20) używania łodzi motorowych i innego sprzętu motorowego, uprawiania sportów wodnych i motorowych, pływania i żeglowania z wyjątkiem akwenów i szlaków wyznaczonych przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska,
21) wykonywania prac ziemnych trwale zniekształcających rzeźbę terenu,
22) biwakowania, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych przez regionalnego dyrektora ochrony środowiska,
23) prowadzenia badań naukowych bez zgody regionalnego dyrektora środowiska,
24) wprowadzania gatunków roślin, zwierząt lub grzybów, bez zgody ministra właściwego do spraw środowiska,
25) wprowadzania organizmów genetycznie modyfikowanych,
26) organizacji imprez rekreacyjno – sportowych bez zgody regionalnego dyrektora ochrony środowiska.

OBSZARY NATURA 2000

Na terenie Gminy Niepołomice występują następujące obszary NATURA 2000.
1. Obszar Natura 2000 Koło Grobli PLH120008 – Obszar o powierzchni 599,63 ha. Został wyznaczony na mocy decyzji komisji z dnia 13 listopada 2007 r. przyjmującej, na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG, pierwszy zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty, składających się na kontynentalny region biogeograficzny. Głównym przedmiotem ochrony są: grąd środkowoeuropejski, lasy łęgowe i nadrzeczne zarośla wierzbowe oraz starorzecza i inne naturalne eutroficzne zbiorniki wodne. Zgodnie z przepisami art. 33 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody wprowadza się następujące zakazy: podejmowanie działań mogących osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności: pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszaru Natura 2000 wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.
2. Obszar Natura 2000 Torfowisko Wielkie Błoto PLH120080 – Obszar o powierzchni 347,89ha. Został wyznaczony 01.03.2011 r. Chronione są tu torfowiska niskie występujące na częściowo rolniczo użytkowanej polanie Wielkie błoto oraz zwarte populacje modraszka teleiusa, modraszka nausithousa i czerwończyka nieparka (wymienione w II Załączniku Dyrektywy Siedliskowej). Dla Obszaru obowiązuje Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 31 lipca 2014 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Torfowisko Wielkie Błoto PLH120080 oraz Zarządzenie z dnia 5 czerwca 2019 r. zmieniające ww. zarządzenie.
Zgodnie z przepisami art. 33 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody wprowadza się następujące zakazy: podejmowanie działań mogących osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony

obszaru Natura 2000, w tym w szczególności: pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszaru Natura 2000, wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami. Realizacja założeń Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Niepołomice odbywać się będzie zgodnie z ww. dokumentami. Przestrzegane będą obowiązujące na tym obszarze zakazy oraz uwzględniane istniejące oraz potencjalne zagrożenia.
3. Obszar Natura 2000 Puszcza Niepołomicka PLB120002 – Obszar o powierzchni 11 762,3 ha, obejmujący duży kompleks leśny w widłach Wisły i Raby. Ostoja została wyznaczona 05.11.2004 r. Składa się z dwóch części oddzielonych od siebie doliną rzeki Drwinki z dużym obszarem łąk. Większa, południowa część Puszczy jest zdominowana przez lasy sosnowe. Sąsiadujący z Wisłą, mniejszy fragment ostoi składa się z mozaiki lasów liściastych, w tym łęgowych, otaczających starorzecza. Dominują tu młodniki, ale występują również dobrze zachowane połacie starodrzewi. Najcenniejsze są niewielkie fragmenty lasu o charakterze naturalnym. Obszar tej jest ostoją ptasią o randze europejskiej. Występuje tu co najmniej 12 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 4 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK), w tym jedna z największych w kraju populacji muchołówki białoszyjej – stwierdzono tu gniazdowanie powyżej 1% populacji krajowej muchołówki białoszyjej i puszczyka uralskiego (PCK); w stosunkowo dużej ilości występuje również włochatka (PCK). Dla Obszaru obowiązuje Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Krakowie z dnia 8 sierpnia 2014 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Puszcza Niepołomicka PLB120002. Zgodnie z przepisami art. 33 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody prowadza się następujące zakazy: podejmowanie działań mogących osobno lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000, w tym w szczególności: pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszaru Natura 2000, wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, pogorszyć integralność obszaru Natura 2000 lub jego powiązania z innymi obszarami.



12. Informacja o obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych

Na obszarze brak jest zbiorników wód śródlądowych oraz obszarów ochronnych tych zbiorników.

13. Zakres oddziaływania planowanej inwestycji

a) *zasięgu oddziaływania – obszaru geograficznego i liczby ludności, na którą przedsięwzięcie może oddziaływać,*

Skala i charakter planowanego przedsięwzięcia wskazują, że oddziaływanie przedsięwzięcia ograniczy się do najbliższego otoczenia miejsca jego realizacji i eksploatacji.

b) *transgranicznego charakteru oddziaływania przedsięwzięcia na poszczególne elementy przyrodnicze,*

Ze względu na rodzaj oraz lokalizację planowanej inwestycji nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie na poszczególne elementy przyrodnicze.

c) *wielkości i złożoności oddziaływania, z uwzględnieniem obciążenia istniejącej infrastruktury technicznej,*

Z dokumentacji dotyczącej przedsięwzięcia można wnioskować, że w związku z realizacją i eksploatacją przedsięwzięcia, ze względu na jego charakter i skalę, nie wystąpią oddziaływania o znacznej wielkości lub złożoności. Planowane przedsięwzięcie nie będzie istotnie negatywnie oddziaływać na środowisko i jest typowym rozwiązaniem dla tej wielkości oczyszczalni.

d) *prawdopodobieństwa oddziaływania,*

Wystąpienie oddziaływań przewiduje się na etapie realizacji przedsięwzięcia. Bezpośrednie oddziaływania będą miały jedynie zasięg lokalny i ograniczą się do najbliższego obszaru realizacji inwestycji oraz nie spowodują przekroczenia standardów jakości środowiska.

e) *czasu trwania, częstotliwości i odwracalności oddziaływania.*

Oddziaływania powstałe na etapie realizacji przedsięwzięcia ustąpią po zakończeniu prac budowlanych. Eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie spowoduje uciążliwości, które mogłyby istotnie wpływać na jakość środowiska. Efektem przeprowadzonych prac będzie usprawnienie działania oczyszczalni, przez modernizację technologii odpowiadającej za część ściekową i osadową (poprawę jakości osadów i ścieków przy większym obciążeniu zlewni,). Osiągnięte główne spodziewane efekty to podniesienie jakości obróbki osadów, stabilizacja procesów oczyszczania ścieków, zwiększenie jej niezawodności oraz zastosowanie urządzeń energooszczędnych.

14. Zasady ochrony środowiska, przyrody i krajobrazu kulturowego.

Zgodnie z ustaleniami miejscowego planu, Krajowego Programu Ochrony Powietrza i innymi obowiązującymi aktami.

15. Określenie rodzajów ścieków odprowadzanych do urządzeń kanalizacyjnych

Infrastrukturą wodno – kanalizacyjną na terenie Gminy Niepołomice zarządza Spółka „Infrastruktura Niepołomice” ul. Droga Królewska 27, 32 – 005 Niepołomice. Właścicielem Spółki jest Gmina Niepołomice reprezentowana przez Burmistrza.

Odprowadzanie ścieków za pomocą sieci kanalizacyjnej odbywa się na terenie Gminy przez dwa systemy: grawitacyjno – tłoczny oraz podciśnieniowo – tłoczny. Część zachodnia i centralna kanalizacji to kanalizacja grawitacyjno – tłoczna działająca w oparciu o duże przepompownie sieciowe i pompownie lokalne, tłoczące ścieki do Oczyszczalni Ścieków w Niepołomicach i oczyszczalni ścieków w Podłężu. Część wschodnia kanalizacji, z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych i płaskie ukształtowanie terenu to kanalizacja w systemie podciśnieniowo – tłocznym. Stacje podciśnieniowo – tłoczne systemem rurociągów i studni zaworowych na przyłączach odbierają ścieki od ich dostawców i tłoczą do dwóch oczyszczalni ścieków zlokalizowanych w części wschodniej gminy w sołectwie Wola Zabierzowska i Zabierzów Bocheński.

Łączna długość sieci kanalizacji sanitarnej na terenie Gminy wynosi ponad 270 km. Ilość eksploatowanych pompowni wynosi ponad 90. Mieszkańcy Gminy Niepołomice, którzy nie mają dostępu do sieci kanalizacji korzystają ze zbiorników bezodpływowych lub przydomowych oczyszczalni ścieków. Na terenie Gminy funkcjonuje około 1300 zbiorników bezodpływowych oraz około 20 oczyszczalni przydomowych.

Do oczyszczalni siecią kanalizacyjną dopływają ścieki bytowe oraz ścieki przemysłowe. Wykaz Zakładów posiadających pozwolenia wodnoprawne odprowadzających ścieki do kanalizacji miejskiej podano w tabeli poniżej

Lp.	Nazwa Zakładu	Qśrd [m3/d]	Qdmax [m3/d]	Qmaxs [m3/s]	Qmaxr[m3/r]
1	CEDROB	408	1226	-	-
2	BELL	164	-	0,0152	60 000
3	POLYNT	50,4	60	-	18 414
4	ROYAL CANIN	40,4	-	0,00047	14 735
5	MAN	77	-	0,0009	19 250
6	SILGAN WHITE CAP	31	-	0,00212	7 837
7	OLIMAR	18	-	0,003	6 500
8	NYCZ INTERTRADE SP. Z O. O.	60	90	-	22 000

10	**SHELL, NIEPOŁOMICE STEFANA BATOREGO**	25	-	0,00065	9 125
11	**PHARMA C-FOOD**	9,8	-	0,00034	2 704
12	**MEILLER POLSKA SP. Z O. O.**	1,6	-	0,00002	484
13	**SCANDIA COSMETICS**	23,78		0,0048	8679,7
14	**EXCELLENT S.A.**	34,64		0,000839	12470,4

Spośród zrzutów ścieków posiadających pozwolenie wodnoprawne – istotne z punktu widzenia ilościowego są ścieki z ubojni Cedrob i firmy Bell, dla których limituje się parametry azotu i fosforu oraz substancje ekstrahujące się eterem naftowym (Cedrob). Ze względu na parametry jakościowe znaczenie mają zrzuty z zakładów odprowadzających ścieki z myjni, gdzie istotnymi limitowanymi parametrami jest zawartość węglowodorów ropopochodnych.

Średnia dobowa ilość oczyszczonych ścieków wyniosła w 2025 roku $Q_{dśr}$ = 4714 m^3/d, a np. w roku 2022 $Q_{dśr}$ = 4059 m^3/d. Wyraźnie wskazuje to na wzrastające obciążenie obiektu.

Poniżej w tabeli przedstawiono wyniki analiz jakości ścieków dopływających do oczyszczalni w roku 2025 wykonane przez akredytowane laboratorium. Dane te nie są podstawą do projektowania docelowych obciążeń obiektu.

Stężenie, przepływ	Zakres wartości	Wartość średnia
BZT_5, g/m^3	240-600	340
ChZT, g/m^3	520-1200	783
Zaw.og, g/m^3	86-350	173
Nog, g/m^3	57-110	79
Pog, g/m^3	2,4-7,2	4,62

Dopływające do oczyszczalni ścieki mają charakter średnio stężonych ścieków komunalnych, przy czym pojawiają się dopływy ścieków przemysłowych (strefa).

Do oczyszczalni dowożone będą osady z OŚ Zabierzów Bocheński, do ilości wskazanej w PFU włącznie, zanieczyszczenia z kanalizacji, osady z przydomowych oczyszczalni oraz przyszłościowe połączenie umożliwiające kierowanie ścieków ze zlewni zlokalizowanych w granicach aglomeracji, a także kofermenty.

16. Obiekty aktualnie eksploatowanej oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w Niepołomicach to mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia z usuwaniem substancji biogennych. Mechaniczne oczyszczanie ścieków odbywa się w procesie cedzenia na kratach gęstych oraz w piaskowniku.

Oczyszczanie biologiczne odbywa się w reaktorach wielofazowych z niskoobciążonym osadem czynnym z komorami: beztlenową, niedotlenioną i tlenową oraz systemem recyrkulacji ścieków i osadu. Sedymentacja odbywa się w osadnikach wtórnych kieszeniowych.

Osad nadmierny stabilizowany jest tlenowo równocześnie z procesem oczyszczania, a następnie zagęszczany w zagęszczaczu grawitacyjnym i odwadniany na prasie filtracyjnej Monobelt oraz może być mieszany z wapnem w celu higienizacji w zależności od metody jego zagospodarowania, a następnie wywożony z oczyszczalni przez firmę posiadającą koncesję.

Oczyszczalnia została zaprojektowana na przepustowość średnią dobową $Q_{dśr}$ = 4500 m^3/d i maksymalną Q_{dmax} = 5850 m^3/d

Oczyszczalnia spełnia wymagania obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego i uzyskuje wysoką efektywność oczyszczania.

W skład oczyszczalni wchodzą następujące obiekty technologiczne:

16.1. Stacja zlewna ścieków dowożonych (obiekt 1).

Jest to kontenerowa stacja ENKO typ STZ-201M1S o wymiarach w rzucie 2,5x3,5 m wyposażona w sito i praskę do skratek oraz urządzenia pomiarowe ze zbiornikiem podziemnym wyposażonym w pompy zatapialne Metalchem MS1-24Z o Q=11 l/s i H=8,7 m, Ns = 2,2 kW oraz MS5-75Z o Q=31,6 l/s i H=14,2 m, Ns = 7,5 kW. W zbiorniku znajdują się dwie komory – jedna dla ścieków dowożonych, druga jako pompownia ścieków własnych oczyszczalni. Ścieki są pompowane rurociągiem fi 90 do budynku krat.

16.2. Stacja krat i piaskowniki poziome wraz z pompownią ścieków surowych (ob.2).

W budynku znajdują się dwie kraty mechaniczne schodkowe o prześwicie 4 mm zamontowane w kanale o szerokości 0,6 m i głębokości 0,7 m.

Na obiekcie tym powstają skratki (kod 190801), łączna ilość w roku 2022 wyniosła 13,37 Mg/rok. Ilość ta jest jedynie informacją, nie stanowi wytycznej projektowej (obciążenie nie jest docelowe, a i kraty są krytycznie wyeksploatowane).

Piaskowniki (2 szt). wykonane są w konstrukcji żelbetowej o powierzchni 4 m^2 każdy i głębokości 4 m znajdują się w budynku. Pojemność czynna piaskowników wynosi 16 m^3. Piasek pompowany jest do płuczki piasku Coanda RoSF3 prod. Huber. Roczna ilość piasku (kod 190802) w roku 2022 wyniosła 6,94 Mg.

Pompownia wyposażona jest w 2 mieszadła ABS o Ns=2,8 kW oraz 4 (po 2 na każdy reaktor) pompy Metalchem MS5-44Z o Q=32 l/s i H=8 m, Ns = 4,0 kW. W pompowni

znajdują się także 2 pompy MS5-124H o Q=47 l/s i H=16 m, Ns = 12 kW tłoczące do odbiornika ścieki po mechanicznym oczyszczeniu.

16.3. Reaktor biologiczny z osadem czynnym (ob. 3).

Reaktor biologiczny z niskoobciążonym osadem czynnym, wielofazowym, wykonany w konstrukcji żelbetowej składający się z dwóch ciągów technologicznych. Reaktor podzielony jest na dwa równoległe ciągi technologiczne. Jeden ciąg reaktora posiada następujące wymiary zewnętrzne w rzucie: długość = 61 m, szerokość = 19 m, głębokość czynną 4,5 m. Ciągi reaktora pracują równolegle i podzielone są funkcjonalnie na trzy części: komora beztlenowa, niedotleniona z podziałem na 3 strefy (z wydzielonym zagęszczaczem grawitacyjnym), oraz komora tlenowa z umieszczoną w niej strefą separacji (2 strefy separacji) w każdym ciągu. Pojemność czynna dwóch komór beztlenowych wynosi Vcz = 712 m^3. W komorach zainstalowane są 2 mieszadła ABS (po jednym w komorze) o Ns=2,8 kW każde. Pojemność czynna komór niedotlenionych wynosi 2052m^3 (częściowo komory o pojemności 1424 m^3 mogą pracować jako komory tlenowe lub niedotlenione). Cyrkulacja ścieków i osadu wymuszona jest przez 8 mieszadeł produkcji ABS (4 o Ns=2,8 kW i 4 o Ns = 1,5 kW). W komorze niedotlenionej znajduje się grawitacyjny zageszczacz osadu o pojemności czynnej 42m^3. Pojemność czynna komór tlenowych wynosi 5990m^3. Stosunek pojemności komór denitryfikacji do pojemności całkowitej reaktora V_D/V_{BB} można zmieniać w granicach 8-25%. W komorach tlenowych każdego reaktora, wydzielone są po dwie strefy separacji o łącznej pojemności czynnej 812m^3. Powierzchnia osadników wynosi ok. 350 m^2. Zastosowane są dwa systemy recyrkulacji:

- recyrkulacja do 300 % ścieków i osadu ze strefy separacji do pierwszej strefy niedotlenionej za pomocą 4 (po 2 na każdy reaktor) pomp zatapialnych Flygt o Ns = 3,1 kW
- recyrkulacja o wielkości ok 100% z trzeciej strefy niedotlenionej do komory beztlenowej za pomocą 2 (po 1 na reaktor) pomp zatapialnych Metalchem Ns = 3,1 kW.

16.4. Stacja chemicznego strącania fosforu (ob. 4)

Składa się ze zbiornika o pojemności 10 m^3 oraz pompki dawkującej Jesco Memdos 15. Strącanie fosforu realizowane jest okresowo siarczanem żelaza o nazwie handlowej PIX.

16.5. Pompownia ścieków oczyszczonych (ob.2)

Wyposażona jest w trzy pompy Metalchem MS5-224R o Q=76 l/s i H=18,5 kW, Ns = 22 kW. Obiekt zblokowany z kratami, piaskownikami, pompownią ścieków surowych.

16.6. Stacja dmuchaw (ob. 6)

Do napowietrzania reaktorów biologicznych wykorzystywane są cztery (po dwie na jeden ciąg technologiczny reaktora biologicznego) dmuchawy rotacyjne Aerzen GM 25S o następujących parametrach każda:

- wydajność Q = 23,3 m^3/min
- spręż = 0,5 bar
- moc silnika N_S = 25,2 kW

Do napowietrzania reaktorów wykorzystywane są także dwie dmuchawy (po jednej na ciąg) Robuschi typ CM 100 o mocy silnika Ns = 18,5kW.

16.7. Zbiornik osadu nadmiernego (ob. 4).

Jest to komora monolitycznie połączona z blokiem reaktora biologicznego. Wymiary tego zbiornika w planie wynoszą 3,2 x 15,05 m, kubatura czynna zbiornika wynosi 192 m^3. Zbiornik wyposażony jest w ruszt natleniający zasilany z osobnej dmuchawy Aerzen GM3S o wydajności Q=260 m^3/h i mocy silnika N_S=5,5 kW. Zbiornik wyposażony jest także w mieszadła ABS o mocy silnika N_S=2,8kW oraz w pompę dekantacyjną cieczy nadosadowej, pozwalającej na zagęszczanie osadu w komorze.

16.8. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. 7)

Do odwadniania osadu obecnie służy prasa taśmową Monobelt z zagęszczaczem o wydajności maksymalnej 15 m^3/h z automatyczną stacją dawkowania polielektrolitu w postaci emulsji. Rzeczywista wydajność prasy wynosi ok. 10-12 m^3/h. Ilość osadu ustabilizowanego odwadniana na prasie wynosi ok. 100 m^3/d. Instalacja do higienizacji składa się ze zbiornika na wapno o pojemności 10 m^3, przenośników spiralnych bezwałowych i pompy rotacyjnej Boerger.

17. Aktualny stan techniczny obiektów oczyszczalni

Generalnie stan techniczny betonów i konstrukcji należy przyjąć jako dobry. Wymagają one prac zabezpieczających, co najmniej w zakresie opisanym w niniejszym PFU. Nie występuje ryzyko zawaleń lub problemów związanych z dalszym funkcjonowaniem.

Urządzenia są wyeksploatowane w wyniku długoletniej eksploatacji. Poza sytuacjami opisanymi w niniejszym PFU zakładającymi wykorzystanie istniejącego wyposażenia (w tym zastosowanie obecnej prasy z wyposażeniem jako jednostki rezerwowej – tymczasowej), należy stosować maszyny i urządzenia fabrycznie nowe.

Sieci i instalacje mogą być wykorzystywane (o ile PFU nie wskazuje konieczności wymiany w danym zakresie), pod warunkiem zapewnienia przez Wykonawcę gwarancji na ich funkcjonowanie – zgodnie z zapisami umownymi. Sieć kanalizacyjna obligatoryjnie musi zostać wymieniona.

III Wymagane właściwości funkcjonalno-użytkowe

1. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Przy projektowaniu i wykonaniu przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków należy uwzględnić właściwości opisane poniżej.

Zapisy przedmiotowego PFU wymagające zatwierdzenia decyzją Zamawiającego są równoznaczne z koniecznością zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Położenie geograficzne i administracyjne

Przedsięwzięcia będące przedmiotem niniejszego PFU zlokalizowane będą na terenie oczyszczalni ścieków w Niepołomicach. Zwraca się uwagę na wysokość położenia oczyszczalni. **Wszystkie dobierane maszyny i urządzenia muszą uzyskiwać określone niniejszym PFU parametry bezpośrednio w miejscu montażu na oczyszczalni.**

Dany parametr (ładunek, przepływ, wydajność, średnica itp.) wynikający z podanych w niniejszym PFU założeń w każdym przypadku należy traktować, jako minimalny wymagany.

Żadne urządzenie nie może być rozwiązaniem prototypowym, wymaga się min. roku eksploatacji (jako urządzenie podstawowe).

Wymagania techniczne:

Wymagana klasa betonu dla obiektów mających kontakt ze ściekami lub gazami (w tym wszystkie przestrzenie zamknięte), co najmniej: XA2, beton min. C30/37 z cementu odpornego na siarczany SR lub HSR, maksymalny stosunek w/c = 0,50.

Wymaga się, aby wszelkie urządzenia były łatwo demontowalne, tj. ich usunięcie i ponowny montaż nie wymagały rozcinania przewodów, usuwania szpilek kotwiących, demontażu płyt stropowych, itp. Dla urządzeń znajdujących się w ściekach: pompy, mieszadła, należy zapewnić możliwość ich usunięcia bez wchodzenia do komór i kanałów oraz opróżniania ze ścieków. Dla urządzeń pozostałych (np. zgarniacze, przepływomierze) musi istnieć możliwość odcięcia i opróżnienia danego obiektu bez stosowania dodatkowych środków technicznych (zasuwy, spusty, odcięcia wchodzić mają w zakres stałego wyposażenia instalacji).

Przewody prowadzone w sposób umożliwiający łatwe ich wysunięcie i wymianę.

Wszystkie przewody ściekowe nadziemne, przechodzące przez komory, we wnętrzu obiektów, itp. wykonywać co najmniej ze stali nierdzewnej (lub stali kwasoodpornej).

Wszelkie przewody osadowe wykonywać w ziemi z tworzyw sztucznych (parametry

dobrane przez projektanta/wykonawcę), z przejściem na stal nierdzewną/nierdzewną kwasoodporną pół metra pod poziomem ziemi lub pół metra od przejścia przez ścianę do wnętrza obiektu. Wszelkie przewody wewnątrz obiektów i nad terenem stal nierdzewna/kwasoodporna.

Wszelkie przewody biogazowe – jak dla osadów, przy czym na odcinku do odsiarczalni obligatoryjnie stal nierdzewna kwasoodporna.

Wszelkie przewody wyposażone w spusty, czyszczaki, odpowietrzenia, jeśli nie jest możliwe ich grawitacyjne opróżnienie.

Przewody wentylacyjne – materiał niekorodujący, odporny na lokalne warunki (np. obecnośc wapna, amoniaku, itp.) – tworzywa, stal nierdzewna, stal nierdzewna kwasoodporna. Wszelkie punkty poboru do biofiltracji zaopatrzone w przepustnice.

Wszelkie szafki elektryczne, crossowe, sterownicze i kasety sterujące, itp. zabudowane przy urządzeniach wykonać ze stali nierdzewnej lub stali kwasoodpornej.

Wszystkie prowadnice pomp i mieszadeł wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, o grubości ścianki min. 4 mm.

Wszelkie podpory instalacji, przewodów, korytka i trasy kablowe, itp. wykonać ze stali nierdzewnej lub stali kwasoodpornej.

Na wszystkich liniach wymagających kontroli jakości przepływającego medium zabudować króćce do poboru próbek – miejsca ustalone na etapie projektowania i realizacji.

Oświetlenie wewnętrzne obiektów technologicznych zabudowane na ścianach na wysokości umożliwiającej prostą wymianę. Wszelkie źródła światła jako energooszczędne (np. LED).

Wszelkie elementy obiektów wykonane z materiałów nie korodujących w danych warunkach, odpornych na dane warunki środowiskowe (w tym obecność gazów takich jak amoniak czy siarkowodór). Nie dopuszcza się wykonania pomostów, klap, włazów, barier z aluminium (nawet powlekanego), z uwagi na odporność mechaniczną – należy stosować stal nierdzewną lub kwasoodporną, zależnie od warunków danej lokalizacji. Stali konstrukcyjnej, nawet malowanej nie wolno stosować.

Oprócz hermetyzacji należy wziąć pod uwagę wentylację obiektów w czasie postoju biofiltra – włazy umożliwiające nie tylko wejście i transport, ale wentylację.

Armatura i okablowanie oznacza wszelkie wyposażenie w urządzenia regulujące, odcinające, itp. wraz z kompletem instalacji zasilających i sterujących, wymaganych dla danego obiektu.

Dla wszystkich urządzeń pomiarowych wymaga się wyświetlania wartości w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi (np. głowice rozdzielone), łatwego montażu i demontażu (odcięcia zasuwami, wstawki montażowe, itp.) oraz przekazu wartości mierzonych (chwilowych oraz zliczania) do systemu AKPiA. Wartosci pomiarowe na liniach przepływu wykorzystać obligatoryjnie do zabezpieczeń pracy na sucho pomp oraz alarmowania.

Wymaga się zapewnienia w obiektach stanowisk roboczych, tj. możliwości wykonywania prac obsługowych i konserwacyjnych przy urządzeniach, bez ich demontażu i przenoszenia. Nie dopuszcza się rozwiązań (np. dla stacji zlewnej) wymagających prac przy otwartym obiekcie.

Obiekty należy wykonać w wariancie otynkowanym. Wykonawca zaprojektuje i wykona elewację budynków w systemie lekkim-mokrym z zastosowaniem tynku mineralnego o strukturze 'kornik' (uziarnienie 2,00-3,00mm), dostarczanego jako sucha mieszanka cementowo-wapienna z dodatkiem kruszyw marmurowych lub dolomitowych. Tynk musi charakteryzować się wysoką paroprzepuszczalnością, przyczepnością do podłoża min. 0,3 MPa oraz najwyższą klasą reakcji na ogień A1 lub E (materiał niepalny).

Ze względu na specyfikę obiektu, po pełnym utwardzeniu tynku (zgodnie z technologią producenta), Wykonawca zobowiązany jest do dwukrotnego pomalowania elewacji farbą silikonową lub silikatową, zapewniającą odporność na porost alg, grzybów oraz działanie gazów procesowych. Kolorystyka uzgodniona na etapie projektowania. Cokół budynku do wysokości min. 50 cm należy wykonać z materiału o podwyższonej odporności mechanicznej i niskiej nasiąkliwości (np. tynk mozaikowy lub płytki elewacyjne) w kolorze ustalonym na etapie projektowania.

Wszelkie zastosowane systemy komputerowe, przesyłu danych, monitoringu, itp. muszą odpowiadać przepisom dot. cyberbezpieczeństwa dla infrastruktury krytycznej, jaką jest oczyszczalnia, zgodnie z rekomendacjami dotyczącymi cyberbezpieczeństwa dla sektora wodno - kanalizacyjnego publikowanymi przez odpowiednie Ministerstwo oraz ustawy UKSC.

Wymaga się zastosowania minimalnych wymagań projektowych:

- Przepływy nie niższe niż w bilansie załączonym,
- Wszystkie parametry charakterystyczne – kubatury, wydajności, wielkości urządzeń, obiektów, reaktorów, komór, itd. wynikające z obliczeń Projektanta, ale nie niższe/mniejsze niż określone w PFU i załączonych obliczeniach.
- Kubatury nie mniejsze niż w załączonym bilansie i obliczeniach,

- Wykorzystanie zbiornika retencyjnego wyłącznie w okresach nawalnych deszczy, bez uwzględniania w bilansie normalnej pracy,
- Stężenie osadu nie wyżej niż 3,5 kg/m^3,
- Indeks osadu co najmniej 130 cm^3/g.
- Osadniki wtórne zapewniające częściową rezerwację hydrauliczną na okres remontów, przeglądów, itp. zgodnie z wymaganiami PFU.

2. Bilans obciążenia dla oczyszczalni

Oczyszczalnia winna zostać zaprojektowana i wykonana na obciążenia zgodne z bilansem załączonym do przedmiotowego PFU (jako Załącznik nr 1). Projektant winien uzupełnić bilans o odcieki własne zarówno przy obciążeniu hydraulicznym, jak i ładunkowym, z wielkością przyrostów nie niższą niż podane poniżej.

Do prac projektowych należy przyjąć wartości obliczone przez Wykonawcę, ale nie niższe niż:

Opis	Symbol	Wartość mnożnika	Wartość przepływu	Jednostka
Przepływ średni dobowy w porze suchej	Q_d		5 566,00	m³/d
Średnia ilość ścieków dowożonych	Q_{d_dow}		0,00	m³/d
Przepływ średni dobowy w porze suchej z uwzgl. ścieków dowożonych	Q_{d1}		5 566,00	m³/d
Przepływ średni godzinowy	Q_h		231,92	m³/h
Procent wód przypadkowych	%inf	25,0%		%
Godzinowa ilość ścieków dowożonych, dozowanie 6 dni w tyg, 23h/d	Q_{h_dow}		0,00	m³/h
Przepływ średni godzinowy bez wód przypadkowych	Q_{h1}		173,94	m³/h
Przepływ średni wód przypadkowych	Qinf		57,98	m³/h
Współczynnik nierównomierności godzinowej	N_{h_max}	2,54		
Przepływ maksymalny godzinowy w porze suchej	Q_{h_max}		500,00	m³/h
Współczynnik przepływu z 12 godzin dziennych w porze suchej	$N_{h\ d12}$	1,33		
Przepływ godzinowy z 12 godzin dziennych w porze suchej	Q_{h_12}		289,32	m³/h
Współczynnik przepływu dobowego w porze suchej w dobie o wysokim przepływie	N_{d_max}	1,20		

Opis	Symbol	Wartość mnożnika	Wartość przepływu	Jednostka
Przepływ miarodajny do wymiarowania osadnika wstępnego	$Q_{os\ wst}$		347,18	m³/h
Przelicznik z Q_{h_max} na Q_m (max pogoda sucha -> max pogoda deszczowa; zwykle =2)	$N_{_h_maxD}$	1,3340		
Przepływ godzinowy deszczowy do wymiarowania osadników wtórnych	Q_m		667,00	m³/h

Wyznaczona liczba RLM dla której należy zaprojektować oczyszczalnię:
RLM = 64 634

Ładunki w dopływie do oczyszczalni	Wartość	Jednostka
BZT_5	3878	kgO_2/d
Zawiesina ogólna	5526,1	kg/d
Azot ogólny	528,8	kg/d
Azot azotanowy	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	528,8	kg/d
Fosfor ogólny	55,7	kg/d
Średnie stężenia zanieczyszczeń w dopływie do oczyszczalni		
BZT_5	697,0	gO_2/m^3
Zawiesina ogólna	992,8	g/m³
Azot ogólny	95,0	g/m³
Azot azotanowy	0,0	g/m³
Azot ogólny Kjeldahla	95,0	g/m³
Fosfor ogólny	10,0	g/m³
Ładunek w odciekach jako procent ładunku w ściekach dopływających		
BZT_5	0,0%	%
Zawiesina ogólna	10,0%	%
Azot ogólny	15,0%	%
Azot amonowy	15,0%	%
Azot azotanowy	0,0%	%
Azot ogólny Kjeldahla	15,0%	%
Fosfor ogólny	15,0%	%

Parametry stężeń podano jako orientacyjne – wynikające z obligatoryjnego obciążenia ładunkiem i obligatoryjnej wielkości przepływów.
Nie dopuszcza się również przyjmowania wyższych wartości redukcji zanieczyszczeń na stopniu mechanicznym niż podane w bilansie. Oznacza to, że stopień biologiczny musi być wymiarowany dla ładunków i stężeń nie niższych niż podane poniżej.

Ładunki w ściekach z osadnika wstępnego	Wartość	Jednostka

BZT_5	2667,2	kg/d
Zawiesina ogólna	2879,4	kg/d
Azot ogólny	547,3	kg/d
Azot azotanowy	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	547,3	kg/d
Fosfor ogólny	57,6	kg/d
Ładunki pochodzące z hydrolizerów		
BZT_5	224,0	kg/d
Azot ogólny	4,3	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	4,3	kg/d
Fosfor ogólny	4,7	kg/d
Ładunki całkowite w dopływie do reaktorów		
BZT_5	2891,1	kgO_2/d
Zawiesina ogólna	3031,6	kg/d
Azot ogólny	551,6	kg/d
Azot azotanowy	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	551,6	kg/d
Fosfor ogólny	62,3	kg/d
Średnie stężenia zanieczyszczeń w dopływie do reaktorów		
BZT_5	519,4	gO_2/m^3
Zawiesina ogólna	544,7	g/m^3
Azot ogólny	99,1	g/m^3
Azot azotanowy	0,0	g/m^3
Azot ogólny Kjeldahla	99,1	g/m^3
Fosfor ogólny	11,2	g/m^3

3. Wymagania dla ścieków oczyszczonych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311), oczyszczone ścieki wprowadzane do wód nie powinny przekraczać najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń określonych poniżej:

- ChZT 125 mgO2/l
- BZT5 15 mgO2/l
- Zawiesina ogólna 35 mg/l
- Azot ogólny 15 mg/l
- Fosfor ogólny 2 mg/l

Dodatkowo nakłada się warunek, iż:

- Azot azotanowy w ściekach oczyszczonych przyjmowany do wymiarowania nie będzie wyższy niż 13 mg/l
- Proces prowadzony będzie w warunkach pełnej nitryfikacji również dla temperatury 10 st. C.

Niniejsza oczyszczalnia ścieków musi spełnić warunek, iż jakość zrzucanych ścieków po oczyszczeniu będzie spełniać wymogi prawne obowiązujące na terenie Kraju.

4. Obliczenia technologiczne dla wymaganego docelowego obciążenia oczyszczalni.

Obliczenia technologiczne załączono do PFU.
Wykonawca zobowiązany jest zaktualizować i przeprowadzić obliczenia własne oraz je zatwierdzić u Zamawiającego.
Wymagana wielkość zgodna z obliczeniami Wykonawcy, ale nie niższa /mniejsza niż podana w tych obliczeniach. To samo dotyczy wydajności wszystkich strumieni, itd.

5. Opis wymaganego procesu technologicznego.

Poniżej zostanie opisany układ technologiczny a następnie wymagane szczegółowe prace poszczególnych obiektów.

5.1. Część mechaniczna.

Ścieki dopływające kanalizacją, będą kierowane na oczyszczalnię w sposób ciśnieniowy, tak jak do tej pory. Ścieki dowożone będą zrzucane poprzez nowa stację do istniejącego, wyremontowanego zbiornika i również pompowane. Ścieki własne, poprzez pompownię na terenie oczyszczalni, także będą tłoczone. Wszystkie te strumienie będą zbiegać się w nowej, hermetyzowanej komorze rozprężnej, zabudowanej obok nowych prefabrykowanych sitopiaskowników na stropie budynku (ob. 2) lub nowego osadnika wstępnego.

Osady dowożone z czyszczenia kanalizacji będą oczyszczane w nowej stacji odbioru i obróbki tych osadów, z użyciem wody technologicznej. Ścieki będą kierowane do ciągu oczyszczania, skratki do kontenera, piasek do kontenera poprzez dedykowaną płuczkę.

Kolejno ścieki przepłyną do dwóch równoległych sitopiaskowników. Każdy z nich wyposażony będzie w zasuwy odcinające z napędami elektrycznymi, zabudowanymi

przed i za urządzeniami. Sitopiaskowniki wyposażone będą w układy transportu skratek i piasku oraz wspólne płuczki skratek i piasku, zasilane woda technologiczną. Wypłukane odpady kierowane będą do kontenerów. Węzeł wyposażony będzie w obejście awaryjne z kratą ręczną.

Kolejno ścieki przepłyną grawitacyjnie (poprzez kolejną komorę) do nowego osadnika wstępnego, gdzie zostaną podczyszczone z zawiesiny oraz związków węgla lub obejściem (regulowane przez operatora strumienie) do dalszego oczyszczania.

Następnie ścieki przepłyną grawitacyjnie (poprzez kolejną komorę rozdziału) do istniejących, zmodernizowanych reaktorów biologicznych. Osad zostanie usunięty do części osadowej oczyszczalni.

Obiekt posiadać będzie dwa zbiorniki retencyjne ścieków, zasilane sprzed i zza węzła osadnika wstępnego, połączone zasuwą/zastawką, mieszane i opróżniane własnymi pompami. Nadmiar ścieków będzie mógł być kierowany do dwóch zbiorników retencyjnych, utworzonych z obecnego zbiornika (pod kratami) oraz zbiornika pompowni ścieków (po jej adaptacji). Przewiduje się możliwość zasilania zbiorników sprzed jak i zza osadnika wstępnego. Zbiornik utworzony z obecnej pompowni posiadać będzie dodatkowo pompowy układ awaryjny na wypadek katastrofalnych napływów, zabezpieczający przed przelaniem, a obecny zbiornik retencyjny – przelew do tego zbiornika. Układ wyposażony będzie w pompownię, umożliwiającą tranzyt ścieków między zlewniami wewnątrz aglomeracji.

5.2. Część biologiczna

Ścieki dopłyną do zmodernizowanych reaktorów biologicznych. Przewiduje się pozostawienie obecnie istniejących konstrukcji żelbetowych, przy czym całość wyposażenia zostanie wymieniona na nowe – dostosowane do nowych funkcji. Istniejące osadniki wtórne, pompy mamutowe, zagęszczacz grawitacyjny, ruszty, mieszadła, orurowanie, itp. zostaną kompleksowo usunięte. Pomiędzy zbiornikami zostaną wykonane dodatkowe wzmocnienia ściany działowej i odcięcia, umożliwiające odłączanie poszczególnych komór, a także układy spustu. Reaktory zasilane będą ze stacji dmuchaw, wyposażonej w nowe, energooszczędne dmuchawy oraz nowej stacji magazynowania i dozowania koagulanta wykonanej w miejscu istniejącej.

Ścieki oczyszczone, z osadem czynnym, spłyną poprzez nowa komorę zbiorczo-rozdzielczą do dwóch nowych radialnych osadników wtórnych.

Z osadników ścieki podane zostaną do zmodernizowanej istniejącej pompowni ścieków oczyszczonych, a zasadniczy strumień osadu czynnego recyrkulowany do reaktorów poprzez nową pompownię osadu recyrkulowanego. Część osadu – jako osad nadmierny, zostanie podana do obróbki w układzie osadowym.

Flotaty skierowane będą do dedykowanego zbiornika i po wymieszaniu z osadami dowożonymi kierowane do węzła zagęszczania mechanicznego.

Część ścieków oczyszczonych zostanie podana do układu uzdatniania i podnoszenia ciśnienia i wykorzystana jako woda technologiczna do zasilania urządzeń.

5.3. Część osadowa

Osad wstępny z lejów osadnika wstępnego odbierany będzie poprzez układ zasuw ręcznych i regulacyjnych elektrycznych oraz przepływomierza i podawany (po maceracji) do nowego zagęszczacza grawitacyjnego (lub bezpośrednio do zbiornika osadów zmieszanych – do wyboru przez operatora), z którego po zagęszczeniu będzie przepompowany do nowego zbiornika osadu zmieszanego. Zostanie w tym celu wykonana nowa instalacja osadów, w której zostaną umieszczone maceratory i pompy osadów. W pompowni zostanie wykonany również zbiornik czerpny flotatu z zagęszczacza grawitacyjnego, z którego to zbiornika będą one odbierane pompami osadu wstępnego zagęszczonego, z wykorzystaniem zasuw z napędem elektrycznym. Pompami osadowymi zostanie przetransportowany do zbiornika osadów zmieszanych.

Do zagęszczacza grawitacyjnego (lub zbiornika osadów zmieszanych) trafią części flotujące z osadnika wstępnego. Z zagęszczacza ciecz nadosadowa spłynie do dedykowanej pompowni odcieków (Lotnych Kwasów Tłuszczowych) i kierowana będzie do komór denitryfikacji lub defosfatacji (do wyboru przez operatora).

Osady nadmierne kierowane będą docelowo do dwóch nowych zagęszczarek mechanicznych i homogenizacji osadu. Układ składać się będzie docelowo z dwóch zagęszczarek (w systemie 1+1) z jedną stacją polimeru oraz jednego układu

homogenizacji z obejściem. Węzeł zlokalizowany będzie obligatoryjnie w obrębie istniejącego budynku administracyjno-socjalnego (nie dopuszcza się wykorzystania budynku dawnej spalarni). Osady dowożone i flotaty z osadników wtórnych kierowane będą do nowego zbiornika, z którego poprzez nową pompę i macerator podawane będą do linii zagęszczania i zagęszczane wraz z osadem nadmiernym.

Osad nadmierny i dowożony, po zagęszczeniu, podawany będzie do zbiornika osadów zmieszanych przed zamkniętymi komorami fermentacyjnymi (dwoma), awaryjnie zagęszczacza grawitacyjnego lub jego obiegiem bezpośrednio do obiegu WKF (awaryjnie, na czas czyszczenia zbiornika retencyjnego) lub alternatywnie do zbiornika osadów przefermentowanych.

Osady w zbiorniku osadów zmieszanych będą mieszane i podawane do procesu fermentacji. Zbiornik osadów zmieszanych zostanie wyposażony w obieg wszystkich linii osadów i flotatów - z wykorzystaniem np. zagęszczacza grawitacyjnego w roli awaryjnego zbiornika lub wykonania drugiego zbiornika (do decyzji Wykonawcy).

Osady do WKF będą podawane przez zespół dwóch pomp poprzedzonych maceratorami, znajdujących się w maszynowni WKF, zlokalizowanej we wnętrzu dawnego osadnika w budynku administracyjno-socjalnym. Na kolektorze tłocznym zabudowane będą przepływomierze oraz zasuwy z napędami elektrycznymi, umożliwiające skierowanie osadu w odpowiednie miejsca ciągu. Podawanie osadu pompami niezależne lub dowolną pompą do dowolnego WKF – poprzez spinkę z zasuwą ręczną oraz zasuwy z napędami elektrycznymi dozowania. Wymagane dozowanie przed i za pompy cyrkulacyjne.

Proces fermentacji realizowany będzie w dwóch identycznych komorach fermentacyjnych (WKF). Każda komora będzie mieszana mieszadłem śmigłowym pionowym. Będą one pracować w obiegu z nową, wspólną maszynownią. Maszynownia składać się będzie z dwóch maceratorów frezowych (z obejściem) i trzech pomp wirowych (pracujących w systemie 2+1) oraz trzech wymienników ciepła (pracujących w systemie 2+1). Osad zabierany z dna lub ściany każdej komory, będzie podgrzewany i podawany przez jej kopułę do wnętrza komory. Układ połączeń zapewni możliwość eliminacji przebicia hydraulicznego osadu surowego

wprowadzanego do komory. Rurociągi ssawne z komór zostaną poprowadzone pod podłogą części socjalnej, a rurociągi z maszynowni do WKF będą poprowadzone na strop, strychem, następnie nowym pomostem do klatki i umieszczone w klatce schodowej na WKF. Przefermentowany osad wyporowo spływać będzie do istniejącego (zaadaptowanego z KTSO), pojedynczego (z obejściem) zbiornika osadu przefermentowanego, z możliwością spustów zasuwami. Wszystkie przewody wyposażone w kompensatory na połączeniach obiektów i zespołów urządzeń.

Kolejno osad zostanie poddany odwodnieniu na dwóch urządzeniach pracujących w systemie 1+1, (w II etapie dokupione będzie drugie urządzenie, obecnie jedynie przygotować fundament, itp. i zamontować tymczasowo na nim i uruchomić istniejącą prasę z wyposażeniem), zabudowanych w istniejącej hali odwadniania.

Osad odwodniony będzie mógł być higienizowany wapnem lub (docelowo, po wykorzystaniu hali dawnej spalarni) wytwarzany z niego polepszacz gleby, zależnie od decyzji operatora. Osady oraz polepszacz wywożone będą do zagospodarowania poza terenem oczyszczalni. Instalację wapnowania wykonać zgodnie z opisem w dalszej części opracowania. Jako miejsce na instalację polepszacza pozostawić niezagospodarowaną obecną halę spalarni.

Osady odwodnione skierowane będą zespołem nowych przenośników do stanowisk na kontenery, utworzonych z obecnego (1 kontener) oraz nowego (2 kontenery).

5.4. Część biogazowa

Ujmowany na kopułach obu komór fermentacyjnych biogaz, będzie podawany poprzez filtr polipropylenowy, do odsiarczalni, kolejno magazynowany w zbiorniku przeponowym, a następnie podawany poprzez układ osuszania i usuwania siloksanów do kotła, agregatu kogeneracyjnego (2 sztuki – w systemie 1+1 docelowo, na obecnym etapie pozostawić miejsce oraz króćce przyłączeniowe na drugą jednostkę), a nadmiar wypalany w pochodni. Całość biogazu wykorzystana będzie na cele własne oczyszczalni.

Kondensat z odwadniaczy sieciowych automatycznie kierowany będzie pompowo (dedykowana studnia kondensatu) do ciągu ściekowego. Wszystkie urządzenia ciągu mają posiadać obejścia z przepustnicami ręcznymi odcięć i zamknięcia obejść.

Awaryjnie kotłownia posiadać będzie możliwość zasilania paliwem zewnętrznym (olej opałowy).

5.5. Część odorowa

Uciążliwe gazy, z co najmniej: wszystkich komór zbiorczo rozdzielczych (do dopływu do reaktora włącznie – 3 sztuki), zbiornika ścieków dowożonych i kanalizacji stacji zlewnej, zbiornika osadów dowożonych i flotatów z osadników wtórnych, węzła obróbki osadów dowożonych z czyszczenia kanalizacji, węzła sitopiaskowników z układami obróbki skratek i piasku, stanowisk kontenerów skratek, zbiorników retencyjnych ścieków surowych, zbiorników osadów zmieszanych i przefermentowanych, zagęszczacza grawitacyjnego i mechanicznych, zbiornika flotatów, pompowni LKT oraz procesu odwadniania, systemu transportu osadu, zostaną skierowane do systemu biofiltracji. Pompownia ścieków do Podłęża również winna zostać shermetyzowana.

Z uwagi na konieczność ograniczenia uciążliwości zapachowej i emisji gazów cieplarnianych, przewidziano hermetyzację wybranych obiektów oraz odbiór i biofiltrację powietrza złowonnego. Założono wstępnie objęcie procesami oczyszczania następujących obiektów i urządzeń w podziale:

Biofiltr 01

- Pompownia ścieków do Podłęża
- Zbiornik osadów dowożonych i flotatów z osadników wtórnych
- Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych i stacja zlewna
- Pompownia ścieków własnych (w kompleksie stacji zlewnej)
- Stacja odbioru i obróbki odpadów dowożonych z czyszczenia kanalizacji

- Węzeł sitopiaskowników
- Kanały technologiczne części mechanicznej
- Zbiorniki retencyjne ścieków
- Zagęszczacz grawitacyjny i pompownia LKT
- Zbiornik flotatów
- Zbiornik retencyjny osadu przed fermentacją.

Biofiltr 02:

- Zbiornik buforowy osadu przefermentowanego.
- System transportu i higienizacji osadu odwodnionego.

Cały obiekt będzie zautomatyzowany w możliwym stopniu (opis w dedykowanym rozdziale).

Zmodernizowane układy kontrolowane i sterowane będą poprzez nowy system AKPiA z pełną wizualizacją SCADA.

6. *Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych*

Specyfika zamówienia uniemożliwia określenie wszystkich wskaźników powierzchniowo-kubaturowych zgodnie z najnowszą Polską Normą PN-ISO 9836. Niemniej jednak wstępnie określono minimalne warunki brzegowe. Podane w przedmiotowym PFU wartości należy w każdym przypadku traktować jako wartości robocze – czynne, a nie całkowite.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić zespół obliczeń technologicznych oczyszczalni - lub analizę i aktualizację załączonych do PFU (i zatwierdzić ją u Zamawiającego), przy czym określone w niniejszym PFU wartości, wskaźniki i parametry każdorazowo należy traktować, jako minimalne i nie dopuszcza się przyjęcia mniejszych, nawet jeśli obliczenia wykażą możliwość zastosowania takowych.

W ramach zadania należy wymienić zniszczone, zużyte lub niedostosowane sieci, w

tym całą sieć kanalizacyjną.
Wszystkie zastosowane rozwiązania muszą ograniczać wpływ oczyszczalni na środowisko oraz chronić klimat akustyczny poprzez ograniczenie emisji dźwięku.
Instalację, sieci oraz obiekty rozmieścić w taki sposób, aby docelowy układ technologiczny oczyszczalni stanowił spójną, bezkolizyjną, funkcjonalną, ekonomiczną całość.

Wszelkie rozwiązania (w tym kolorystykę i wykończenia materiałowe) uzgodnić z Zamawiającym.

Poniżej omówiono kolejne obiekty oczyszczalni podlegające zmianom lub budowie i rozbudowie:

6.1. Zakres przedmiotowej inwestycji - Charakterystyka obiektów zmodernizowanej oczyszczalni części ściekowej

Zamawiający wymaga prawidłowego powiązania istniejącej oraz planowanej infrastruktury naziemnej i sieci z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny i spójny oraz nie zakłócał pracy całego systemu.
Istotą zadania jest zrealizowanie kompletnej i funkcjonalnej oczyszczalni.

6.1.1. Pompownia ścieków umożliwiająca połączenie zlewni w aglomeracji wraz z instalacjami towarzyszącymi.

Pompownię ścieków należy zaprojektować i wykonać z uwzględnieniem konieczności dostosowania rozwiązań technicznych do warunków lokalizacyjnych, istniejącej infrastruktury oraz obowiązujących przepisów i norm.
Do pompowni doprowadzić ścieki ze zbiornika retencyjnego nr 2, poprzez przewód wyposażony w elektrycznie sterowaną zasuwę regulacyjną z napędem elektrycznym oraz przepływomierz. Układ należy wykonać w sposób umożliwiający regulację dopływu ścieków, pomiar przepływu oraz integrację urządzeń z systemem automatyki i sterowania obiektu.
Pompownię posadowić w miejscu nie kolidującym z pozostałymi obiektami.
Z pompowni należy wykonać kolektor tłoczny do granicy działki, zakończony szczelnym zaślepieniem.
Od kolektora tłocznego należy wykonać odgałęzienie technologiczne umożliwiające doprowadzenie ścieków zlewni w aglomeracji. Odgałęzienie należy wprowadzić do komory rozprężnej nr 1, wyposażając je w przepływomierz umożliwiający pomiar ilości doprowadzanych ścieków.

6.1.2. Stacja zlewna

Opis ogólny procesu

Należy wymienić istniejącą stację zlewną. Należy zainstalować nową stację zlewną

ze stali nierdzewnej o przepustowości nie mniejszej niż 100 m3/h i średnicy przewodów nie mniejszej niż DN 125.

Układ ma zrealizować kompletny i zgodny z obowiązującymi przepisami projekt kompletnego węzła odbioru ścieków dowożonych, dostosowanego do uwarunkowań oczyszczalni w Niepołomicach. Stacja ma zapewniać również możliwość przyjmowania osadów płynnych z oczyszczalni ścieków.

Należy wykonać:

- 1 x stanowisko zrzutu – zadaszona i osłonięta koperta żelbetowa, z wpustem ulicznym i odpływem kanalizacją techniczną do zbiornika ścieków (likwidacja istniejącego i budowa nowego).
- Odpowiedni fundament pod stacje zlewną dostosowany do wybranego urządzenia (dostosowanie istniejącego lub budowa nowego).
- Podłączenie stacji (odpływ ścieków) do zbiornika, dedykowaną instalacją kanalizacyjną z możliwością płukania.
- Remont (istniejącego) zbiornika wraz z wymianą wyposażenia
- Do stacji należy doprowadzić energię elektryczną wraz z wykonaniem dodatkowego oświetlenia miejsca zrzutu oraz wyprowadzić sygnały do systemu AKPiA oczyszczalni.
- Wymaga się doprowadzenia instalacji wody technologicznej oraz wody sieciowej o wydajności i ciśnieniu dostosowanym do zaproponowanej stacji zlewnej.
- Wymaga się uwzględnienia prostego przejścia na korzystanie z wody wodociągowej (w razie braku wody technologicznej lub awarii) z istniejącej instalacji na terenie oczyszczalni poprzez zawór elektromagnetyczny i antyskażeniowy.
- Wlot ciągu ściekowego z tzw. szybkozłączką wyprowadzony ma być na zewnątrz, umożliwiając podłączenie do wozu asenizacyjnego bez konieczności otwierania kontenera.
- Instalacja powinna zostać wyposażona w króćce próbkobiorcze umożliwiające łatwy pobór próbek do badań oraz możliwość łatwego usunięcia niedrożności.
- Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury, króćców pobierczych należy zaprojektować łatwy dostęp z poziomu stałych pomostów lub z poziomu terenu (podłogi).
- Projektowana instalacja powinna zostać opomiarowana w sposób miarodajny dla operatora charakteryzujący się wiarygodnością przyrządów pomiarowych. Przyrządy pomiarowe wybrane przez wykonawcę oraz ich miejsce montażu muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego, w tym co najmniej przewodność, pH, przepływ, do uzgodnienia pozostałych pomiarów na etapie projektu.

Wykonanie materiałowe – min. stal nierdzewna (poza wiatą), w każdym przypadku odporne na obecność siarkowodoru i innych produktów generowanych/obecnych w zagnitych ściekach i osadach.

Punkt zrzutowy musi zapewnić zrzut grawitacyjny z pojazdów. Ścieki z nowego stanowiska, odebrane wężem elastycznym, kierowane poprzez nowy kontener stacji (wyposażony m.in. w przepływomierz, zasuwę pneumatyczną i układ pomiaru oraz miejsce na automat do poboru) mają być kierowane do istniejącego, wyremontowanego i zmodernizowanego zbiornika, a ze zbiornika być pompowane nowym układem pompowym do nowej komory przed sitopiaskownikami.

W ramach zadania należy uwzględnić co najmniej: likwidację istniejącej zniszczonej koperty (stanowiska zrzutu) i wykonanie nowego stanowiska zrzutu z dodatkowym oświetleniem i wiata oraz wpustem kanalizacyjnym, wymiana stacji (demontaż istniejącej, zakup, montaż i uruchomienie nowej), fundament pod stację zlewną (dostosowanie i renowacja istniejącego lub budowa nowego – do decyzji Wykonawcy, podłączenie stacji do współpracujących instalacji w tym co najmniej wyprowadzenie ścieków do zbiornika (nowy przewód) doprowadzenie energii elektrycznej, wody technologicznej i wodociągowej, kanalizacji oraz wyprowadzenie sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni oraz wyposażyć w system monitoringu wizyjnego. Na linii zrzutu do stacji pozostawić miejsce na montaż ewentualnego łapacza kamieni przed układem zasuwy i pomiaru zrzutu o wymiarach min 1x1,5 m skrzyni oraz dostępu do niej (pokazać na projekcie).

W ramach zadania przeprowadzić remont zbiornika ścieków dowożonych, zlikwidować istniejące wyposażenie i wykonać nowe. W zależności od potrzeb wykonać nowy kolektor tłoczny do nowej komory rozprężnej. Przewód wyposażony w czyszczak i przepływomierz.

Przyrządy pomiarowe wybrane przez wykonawcę oraz ich miejsce montażu muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego (zalecana unifikacja z pozostałym wyposażeniem pomiarowym). Aparatura pomiarowa musi być zabezpieczona przed zanieczyszczeniami.

Instalacja powinna zapewnić łatwy montaż i demontaż pojedynczych urządzeń bez konieczności rozcinania rurociągów oraz zabezpieczyć i umożliwić dalszą pracę całego układu eliminując usunięte urządzenie (w miarę możliwości) na wypadek awarii.

Układ musi mieć podłączenie przewodu kanalizacyjnego wyprowadzonego ze stacji zlewnej oraz z betonowej koperty, a także zbiornika do systemu biofiltracji powietrza. Zasadniczo cały układ ma być szczelny i pracować na podciśnieniu.

Wymaga się:

- Wykonawca ma zadbać o dobranie najlepszej, do poznanych warunków użytkowania, techniki wykonania budowy i użycie odpowiedniej jakości materiałów. Projektowaną infrastrukturę drogową mają charakteryzować

wysokie parametry techniczne prawidłowo dobrane do celu, któremu ma służyć. Powstała po realizacji inwestycji nawierzchnia ma być odporna na warunki eksploatacji (nie może ulegać uszkodzeniom a w szczególności tym, które zagrażającym bezpieczeństwu drogowemu).

- Przy realizacji projektu linii drogowych trzeba uwzględnić ruch ciągły wozów asenizacyjnych (duże obciążenie) oraz ich dłuższy postój na projektowanej nawierzchni. Drogami w tym rejonie prowadzona jest droga dojazdowa do innych obiektów oczyszczalni (w tym węzła odwadniania).
- Wymaga się wykonania odpowiedniego odwodnienia powierzchniowego projektowanych dróg dobranego do istniejących warunków lokalnych i gruntowych dla uniknięcia dodatkowych kosztów związanych z naprawami nawierzchni.
- Należy zaprojektować odpowiednie oświetlenie projektowanego węzła komunikacji drogowej oraz miejsca zrzutu umożliwiające ciągłość jego pracy w godzinach wieczornych. Wymaga się automatycznego załączenia oświetlenia zależnego od intensywności strumienia światła dziennego oraz z wykorzystaniem zegara.
- Wymaga się uwzględnienia prostego przejścia na korzystanie z wody wodociągowej (w razie braku wody technologicznej lub awarii) z instalacji na terenie oczyszczalni poprzez zawór elektromagnetyczny i antyskażeniowy.
- Wlot ciągu ściekowego z tzw. szybkozłączką wyprowadzony ma być na zewnątrz, umożliwiając podłączenie do wozu asenizacyjnego bez konieczności otwierania kontenera.
- Instalacja powinna zostać wyposażona w króćce próbkobiorcze umożliwiające łatwy pobór próbek do badań oraz możliwość łatwego usunięcia niedrożności.
- Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury, króćców pobierczych należy zaprojektować łatwy dostęp z poziomu terenu (podłogi) lub z poziomu stałych pomostów.
- Projektowana instalacja powinna zostać opomiarowana w sposób miarodajny dla operatora charakteryzujący się wiarygodnością przyrządów pomiarowych.

Węzeł musi zapewniać co najmniej:

- Przyjęcie ścieków (z elektroniczną rejestracją przewoźnika i identyfikacją adresową dostawcy).
- Regulację czasu (godzin) pracy.
- Nadzór nad dostawcami.
- Pomiar objętości, pH i przewodności dostarczanych ścieków.
- Rejestrację danych dotyczących dostaw z możliwością przenoszenia ich na pendrive oraz obligatoryjnie transmisję do systemu AKPiA oczyszczalni.
- Możliwość eksportowania danych do plików *.pdf, *.xls, *.doc, *.html.

Opis działania systemu:

- Dostawca ścieków zajmuje miejsce na stanowisku zrzutowym;
- Dostawca przykłada kartę RFID do czytnika RFID – następuje identyfikacja;
- System automatycznie sprawdza czy Dostawca ma ważną koncesję. Jeśli tak to następują czynności jak poniżej, jeśli nie, system odmawia przyjęcia ścieków. System na np. 45 dni przed kończącą się datą koncesji na każdym potwierdzeniu przyjęcia ścieków drukować będzie informację za ile dni kończy się ważność przedmiotowej koncesji.
- Dostawca określa rodzaj dostarczonych nieczystości ciekłych tj. bytowe lub przemysłowe,
- W zależności od wybranego rodzaju ścieków dostawca podaje następujące dane:
  - BYTOWE: gmina, miejscowość, ulica, nr posesji, nr umowy,
  - PRZEMYSŁOWE: gmina, miejscowość, ulica, nr posesji, nr umowy, nazwa firmy,
- Adresy (gmina, miejscowość, ulica) pochodzą z bazy TERYT GUS, którą można aktualizować.
- Wpisywanie adresów odbywa się z opcją podpowiadania przez system (filtrowanie wyrazów wg wpisywanych liter).
- Stworzenie BAZY FIRM – w przypadku ścieków przemysłowych raz wprowadzona firma (adres i nazwa) trafia do bazy firm, gdzie można ją wyszukać po nazwie lub adresie podczas następnego zrzutu.
- W przypadku więcej niż jednej stacji zlewnej w systemie następuje synchronizacja baz danych pomiędzy wszystkimi stacjami.
- Podczas jednej dostawy można wprowadzić następującą ilość danych:
  - Bytowe: do 5 adresów,
  - Przemysłowe: 1 adres,
- Po wprowadzeniu poprawnie wszystkich powyższych danych otwarta zostanie zasuwa, co umożliwi zrzut ścieków.
- Podczas zrzutu ścieki analizowane mogą być pod kątem pH, przewodności oraz temperatury. Przekroczenie któregokolwiek zdeklarowanego przez Użytkownika parametru skutkować będzie przerwaniem zrzutu.
- Zakończenie zrzutu odbywa się po ustaniu przepływu. Po zakończeniu zrzutu następuje zamknięcie zasuwy, płukanie naczynia pomiarowego oraz wydruk potwierdzenia przyjęcia dostawy.
- Ewentualne awarie sygnalizowane są poprzez wyświetlenie stosownego komunikatu wraz z kodem błędu.

Wykonanie materiałowe – co najmniej stal nierdzewna – zarówno dla kontenera jak i dla orurowania, w każdym przypadku odporne na obecność siarkowodoru i innych produktów generowanych/obecnych w zagnitych ściekach i osadach. Nie dopuszcza się tworzywa sztucznego w orurowaniu dla ścieków.

Poza tym wymaga się:

- Zapewnienia łatwego płukania całego przewodu zrzutowego instalacją wody technologicznej. Wymaga się doprowadzenia instalacji wody technologicznej oraz wody sieciowej o wydajności i ciśnieniu dostosowanym do zaproponowanej stacji zlewnej.
- Wykonania odwodnień liniowych do kanalizacji obiektowej przy urządzeniach: łapacz kamieni, macerator.
- Zapewnienia prawidłowego spadku rurociągu zrzutowego z uwzględnieniem wszystkich oporów ciągu zrzutowego w celu uzyskania prawidłowych prędkości zrzutu (minimalny grawitacyjny przepływ zrzutu nie mniejszy niż 100m3/h)
- Doposażenie obiektu w niezbędne elementy BHP, włazy rewizyjne, uchwyty.
- Montaż urządzeń wraz z wszystkimi niezbędnymi elementami
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów i linii kablowych pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie
- Doprowadzenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń
- Wykonanie nowego sterowania urządzeniami i układem.
- Wykonanie odwodnienie obiektu do kanalizacji zakładowej
- Wykonanie instalacji sanitarnych obiektu
- Wszystkie sygnały przekazane do systemu AKPiA oczyszczalni, zgodnie z protokołem komunikacyjnym całej oczyszczalni.
- Wszystkie sygnały i wartości zadawane wprowadzić do istniejącego systemu AKPiA oraz SCADA.

Konstrukcja

Układ składa się z elementów:

- Stanowisko odbioru - zadaszona, koperta betonowa stanowiska zrzutu, z odwodnieniem do zbiornika na miejscu istniejącej zlikwidowanej w ramach kontraktu
- Kontener stacji zlewnej

- Zbiornik ścieków dowożonych z kolektorem tłocznym.

Stanowisko odbioru

Stanowisko odbioru wykonane jako żelbetowa płyta ze spadkiem w formie koperty, z wpustem ulicznym ciężkim w rejonie przyłącza. Jezdnię stanowiska wykonać w postaci betonowej koperty z wpustem ulicznym skierowanym do kanalizacji/zbiornika. Stanowisko zadaszyć na długości i szerokości koperty (+ 50 cm z każdej strony, od strony kierowcy 1 m) i wykonać lekkie osłony boczne. Dopuszczalna konstrukcja z odpowiednio zabezpieczonej stali konstrukcyjnej, blacha trapezowa powlekana tworzywem obustronnie (minimum 0,75 mm). Na ścianach bocznych zamontować energooszczędne oświetlenie z czujnikami ruchu oraz monitoring.

Wprowadzić punkty czerpalne wody wodociągowej i wody technologicznej umożliwiające mycie stanowiska i wozu i jego napełnianie.

Kontener stacji

Kontener wykonać z płyt warstwowych, ze stali nierdzewnej i izolacją wewnątrz blach. Stolarka drzwiowa nierdzewna. Przy projektowaniu rozmieszczenia oraz wielkości kontenera stacji zlewnej należy wziąć pod uwagę zapewnienie wystarczającego miejsca oraz odpowiedniego oświetlenia dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych, a także niezbędnych powierzchni dla składowania części zamiennych lub zdemontowanych i obsługi urządzeń stacji. Wymaga się doboru stacji o gabarytach zapewniających prawidłową obsługę urządzeń wewnątrz, bez konieczności pracy przy otwartym obiekcie w okresie zimowym, nie mniejszego niż obecnie stosowany.

Kontener wyposażony w odwodnienia z wpięciem do kanalizacji. Powierzchnia ze spadkiem w kierunku odwodnienia. Wentylacja mechaniczna z możliwością włączenia przed wejściem do kontenera oraz grawitacyjna. Ogrzewanie z systemu CO oczyszczalni. Wyposażenie w instalację wody wodociągowej, z umywalką i ogrzewaczem przepływowym i instalację wody technologicznej zapewniającą przepłukanie całej linii (nie tylko urządzeń pomiarowych) i króciec poboru. Ogrzewanie kiosku – grzałka oraz termostat. Dostęp do kiosku zabezpieczony zamkiem z wkładką na klucz systemowy oczyszczalni.

Zbiornik ścieków

Zbiornik należy opróżnić, oczyścić. Dokonać zabezpieczenia betonów wewnątrz i na zewnątrz (do 20 cm pod poziomem gruntu) oraz zabudować w zbiorniku mieszadło i pompę z kompletnym wyposażeniem, a także pomiar poziomu napełnienia (z podłączeniem do AKPIA). Pompę dostarczyć i zabudować z kompletnym wyposażeniem – prowadnice, stopa łączeniowa, żurawik nierdzewny z wciągarką i liną nierdzewną.

Właz i cały osprzęt (w tym kominek nawiewu) wymienić - wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

Wykonać otwór pomiędzy zbiornikiem ścieków i pompownią (pod stropem) min. DN300, zapewniający przelew ścieków w razie awarii któregoś zespołu pompowego. Otwór wyposażony w zasuwę z napędem ręcznym.

Wyposażenie

Instalacja powinna zapewnić łatwy montaż i demontaż pojedynczych urządzeń bez konieczności rozcinania rurociągów oraz zabezpieczyć i umożliwić dalszą pracę całego układu eliminując usunięte urządzenie (w miarę możliwości) na wypadek awarii.

Stacja zlewna

Przyrządy pomiarowe wybrane przez Wykonawcę oraz ich miejsce montażu muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego, w tym co najmniej przewodność, pH, przepływ. Aparatura pomiarowa musi być zabezpieczona przed zanieczyszczeniami – nie ma łapacza na linii zrzutu.

Układ sterująco-identyfikujący, z obudową ze stali nierdzewnej (stopień ochrony IP-55 stal nierdzewna), ma posiadać co najmniej:

- Klawiatura QWERTY nierdzewna, odporna na warunki atmosferyczne, wandaloodporna,
- Monitor min. 10,4'' , wyświetlacz kolorowy, monitor zabezpieczony dodatkowym plexi o gr. 4mm.
- Komputer przemysłowy z Windows 11 IoT Ent 2024 LTSC 64-bit PL. (komputer dostępny ogólnie na rynku)
- Drukarka termiczna wyposażona w ramię umożliwiające montaż 400m rolki papieru termicznego, z obcinakiem.
- Wydruk potwierdzeń przyjęcia dostawy w formacie pdf.
- Czytnik RFID do identyfikacji dostawców –; przyłącze USB.
- Wykonanie stal nierdzewna,
- Sterowanie oparte na sterowniku PLC (sterownik dostępny ogólnie na rynku)
- Komunikacja z komputerem PC przez OPC Server.
- Aparatura modułowa
- Osprzęt w szafie
- Przekaźniki
- Zasilacze
- Switch przemysłowy
- Oznaczniki przewodów w szafie sterowniczej przewlekane – adresy crossowe.
- Kieszeń na dokumentację.
- Podtrzymanie UPS. Zasilacz buforowy wraz z baterią do podtrzymania systemu na 15 minut przy zaniku zasilania (podtrzymanie zasilania elektroniki, brak możliwości zrzutu podczas zaniku zasilania).

- Komunikacja z systemem nadrzędnym oczyszczalni z pełną wymianą danych.

Urządzenie identyfikujące przewoźników (elektroniczne, indywidualne identyfikatory w postaci breloków zbliżeniowych RFiD), dostawców ścieków, a także które mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Ponadto stacja ma posiadać bazę danych ze zbiorem wszystkich ulic, na terenie, którego stacja działa. Dane zebrane na stacji są przesyłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni poprzez komunikację cyfrową. Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli. Aplikacja kliencka może być zainstalowana na wielu komputerach PC pracujących w danej sieci bez dodatkowych opłat licencyjnych.

Program do zarządzania:

- Program zainstalowany na komputerze kiosku stacji zlewnej,
- Dostęp zabezpieczony hasłem.
- 2 poziomy dostępu: admin i user.
- Funkcjonalność programu:
  - Dodawanie i edycja kont Dostawców ścieków,
  - Dodawanie i edycja samochodów,
  - Dodawanie i edycja kart RFID,
  - Dodawanie i edycja koncesji dla Dostawców,
  - Określanie godzin pracy stacji zlewnej dla każdego dnia tygodnia.
  - Tworzenie harmonogramu poboru prób,
  - Konfiguracja stacji zlewnej – możliwość zakładania blokad na wybraną funkcjonalność stacji zlewnej (blokada wydruku potwierdzeń, blokada pomiaru pH, blokada poboru prób, itd.)
  - Ustawianie progów alarmowych/odcięcia dla wykonywanych pomiarów (pH, przewodność, temperatura),
  - Generowanie zestawień i raportów.
  - Eksportu danych ze wszystkich raportów do pliku excel.
  - Możliwość dodawania użytkowników i nadawania im uprawnień.
  - Możliwość wygenerowaniu wydruków potwierdzeń przyjęcia dostawy w formacie pdf.

Pozostałe wyposażenie stacji zlewnej, nie mniej niż:

- Kompresor 230V-50Hz 1,5 kW
- Układ automatycznego płukania wodą technologiczną lub sieciową do wyboru przez operatora
- Ciąg spustowy co najmniej ze stali nierdzewnej o grubości min. 2 mm

- Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury dobrany do instalacji
- Naczynie pomiarowe z sitkiem ochronnym
- Odpowiednio dobrana zasuwa nożowa pneumatyczna
- Macerator frezowy z obiegiem. Obieg odcinany zasuwami pneumatycznymi z indywidualnymi lokalnymi przyciskami sterowania zasuwami.

Mieszadło

Zunifikowane z pozostałymi mieszadłami i kompletnym wyposażeniem (w tym żurawik ze stali nierdzewnej).

Pompa

Zunifikowana z pozostałymi pompami i kompletnym wyposażeniem (w tym żurawik ze stali nierdzewnej).

6.1.3. Stacja przyjmowania osadów z czyszczenia kanalizacji

Opis ogólny procesu.

Osady dowożone specjalistycznym pojazdem zostaną grawitacyjnie zrzucone poprzez kratę bezpieczeństwa do leja zasypowego. Następnie z leja osady te zostaną podane transporterem ślimakowym i rynną spłukiwaną do bębna – sita. Z uwagi na szczupłość dostępnego terenu, sito musi być zabudowane pod kątem prostym wobec leja (stąd i dodatkowa rynna spłukiwana). W sicie zostanie przeprowadzony proces oddzielenia cieczy i piasku od skratek. Skratki zostaną skierowane do kontenera z użyciem przenośnika, a pulpa piaskowa spłynie do pompowni, którą zostanie podana do płuczki piasku zabudowanej w obecnym budynku kontenerów skratek i piasku. Tam piasek zostanie wypłukany w dedykowanym separatorze – płuczce, odrębnym od separatora – płuczki przeznaczonym dla sitopiaskowników i skierowany do odrębnego kontenera piasku.

Wszelkie odcieki podane będą do kanalizacji zakładowej po jej rozbudowie i wymianie.

Procesy maja być wspomagane wodą technologiczną, z możliwościa przjeścia na wodę wodociągową.

Konstrukcja

Układ składa się z elementów:

- Stanowisko odbioru – zadaszone, z nawierzchnią żelbetową stanowisko zrzutu.
- Zagłębiona żelbetowa, zadaszona wanna na lej zasypowy, bęben sita i pompownię pulpy oraz kontener skratek.
- Układ separatora – płuczki piasku w istniejącym budynku.

Stanowisko odbioru wykonać w standardzie identycznym jak dla stacji zlewnej, przy czym wymagany odbiór samochodem trzyosiowym specjalistycznym.

Wymaga się zaprojektowania i wykonania w tym celu nowego obiektu. Nie przewiduje wykorzystania istniejącego zbiornika jako wanny technologicznej.
W części dla leja wymagane zadaszenie i osłony boczne, w części z bębnem sita i pompownią – identyczne jak kontener stacji zlewnej: płyty warstwowe nierdzewne (kontener).
Betony, oświetlenie, spusty do kanalizacji, podłączenie wody technologicznej (zasilanie podstawowe) i wodociągowej (rezerwowe) w identycznym standardzie jak dla stacji zlewnej i pozostałych obiektów.
Zapewnić możliwość mycia obiektów i instalacji – przyłącza (izolowane z przewodami grzewczymi) wody wodociągowej, odpowiednie wpusty i odwodnienia liniowe.
Odwadnianie wanny – do pompowni pulpy piaskowej lub dedykowanej pompy (o wolnym prześwicie min. 50 mm). Nie dopuszcza się połączenia grawitacyjnego wanny z siecią kanalizacji – w razie awarii pompowni wewnętrznej może dojść do zalania.
Układy zasilania i sterowania zabudować w dedykowanej szafie, przy urządzeniach pozostawiając jedynie kasety sterownicze.
Węzeł musi posiadać możliwość pracy ręcznej i w pełni automatycznej, z przekazem wszelkich sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni.

Wyposażenie

Przewiduje się co najmniej następujące wyposażenie:

- Lej zasypowy z kratą bezpieczeństwa, o pojemności umożliwiającej zrzut wozu 12 m^3
- Przenośnik ślimakowy skratek
- Transport hydrauliczny skratek
- Bęben – sito dla skratek
- Transport piasku przed i po płukaniu
- Płuczka piasku
- Kompletny osprzęt
- Oświetlenie
- Przyłącza wody do mycia
- Inne elementy wymagane przepisami BHP i PPoż.
- Sterowanie
- Komunikacja, dojścia i dojazdy do obiektu, drabina, barierki, itp.

Wszelkie elementy wyposażenia i konstrukcji co najmniej ze stali nierdzewnej (poza napędami, armatura, itp.)

6.1.4. Układ przyjmowania osadów dowożonych

Opis procesu

Należy wykonać węzeł odbioru płynnych osadów dowożonych z innych oczyszczalni, wyposażony w stanowisko odbioru (koperta szczelna z wpustem ulicznym oraz przewodem nierdzewnym ze złączką typu Storz lub Bauer min. 100), kierującym osady do nowego zbiornika o pojemności czynnej min. 30 m3. W zależności od posadowienia, układ grawitacyjny lub pompowy. Do tego zbiornika należy skierować również flotaty z osadników wtórnych.

Zbiornik z mieszadłem i przelewem awaryjnym oraz spustem do kanalizacji. Osady i flotaty podać ze zbiornika do linii zagęszczania mechanicznego oraz do KR I (przed sitopiaskowniki) w sposób tłoczny, przez zestaw pompa – macerator. Wydajność robocza układu zapewniająca zakres 5-10 m3/h, przy częstotliwości pompy nie wyższej niż 40 Hz dla 10 m3/h.

Instalacja wykonana w standardzie materiałowym stacji zlewnej.

Uwzględnić w układzie drogowym miejsce na stanowisko pojazdu (cysterny)

Konstrukcja

Zbiornik żelbetowy, zamknięty, zhermetyzowany z ujęciem i podłączeniem do biofiltracji. Standard betonów identyczny jak dla pozostałych obiektów.

Dno ze spadkiem do kolektora ssącego i spustu do kanalizacji.

Włazy min. ze stali nierdzewnej.

Układ odbioru oraz tłoczny zabudować w nowym obiekcie lub w dowolnym istniejącym.

Wyposażenie

Zakłada się co najmniej następujące wyposażenie:

- Pompa odbioru
- Mieszadło z osprzętem i żurawikiem
- Macerator i pompa przeładunkowa
- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Armatura odcinająca, montażowa i zaporowa
- Radarowy pomiar poziomu zbiornika.

Urządzenia wg. standardu ogólnego.

Praca zbiornika i układu rozładunku sprzęgnięta z praca zagęszczaczy mechanicznych (podmieszanie zawartości zbiornika ze strumieniem osadu nadmiernego).

6.1.5. Budynek sitopiaskowników (obecny budynek krat) z komorą zbiorczo-rozdzielczą I

Opis ogólny procesu.

Dopływające ścieki surowe zostaną skierowane do nowego budynku sitopiaskowników wykonanego w miejscu (rejonie) całkowicie zlikwidowanego istniejącego – znajdującego się na stropie obiektu nr 2, przy czym wstępnie zakłada się rozbudowę obiektu o przykryty (częściowo) nowy osadnik wstępny wykonywany w ramach kontraktu. Zadanie obejmuje likwidację istniejącego obiektu i wykonanie nowego, przy zachowaniu ciągłości przepływu ścieków - co wymaga szczególnego zaplanowania prac i zastosowania odpowiednich obejść i układów tymczasowych.

Ścieki zostaną skierowane do nowej zhermetyzowanej komory rozprężnej, będącej jednocześnie komorą rozdzielczą (komora rozdzielcza I) na sitopiaskowniki i linię kraty ręcznej. Należy wykonać przełożenie przewodów dopływu ścieków (zależnie od lokalizacji węzła), co najmniej dwa przewody dopływu tłocznego kanalizacji miejskiej oraz min. dwa kanalizacji własnej i stacji zlewnej. Średnice istniejących przewodów, do korekty i przełączenia:

- 2 przewody dopływu rurociągu tłocznego DN 300 (do przewodów tłocznych DN 300, w obrębie komory na terenie oczyszczalni włączone są: 1 × DN 200, 2 × DN 160).
- DN 160 – przewód tłoczny ze stacji zlewnej.
- DN 90 – przewód tłoczny odprowadzający ścieki własne z obiektów oczyszczalni
- Dodatkowo do komory wprowadzić przewód tłoczny z Podłęża, wyposażony w przepływomierz.

Ze wstępnych analiz wynika, iż przynajmniej nowy przewód ścieków własnych ma być wykonany w średnicy większej (np. DN160).

Na wszystkich przewodach tłocznych zabudować przepływomierze elektromagnetyczne, z wstawkami montażowymi, wymaganymi odcięciami, itp. Przewody nad terenem, poza budynkiem zaizolować termicznie.

Komorę wykonać z żelbetu lub co najmniej stali nierdzewnej kwasoodpornej (wykonawca dobierze materiał odporny na wieloletnią eksploatację). Obiekt zhermetyzowany, z odbiorem (poprzez ręczną przepustnicę regulacyjną) powietrza do biofiltracji.

Przy komorze (ale wewnątrz budynku) zabudować automatycznego próbobiorcę ścieków.

W nowym budynku zostaną wykonane pomieszczenia sitopiaskowników i rozdzielnia elektryczna. W hali sitopiaskowników należy zabudować wyłącznie lokalne kasety sterujące, itp. Wszelkie pozostałe urządzenia i aparaty elektryczne i AKPiA należy zabudować w dedykowanej, klimatyzowanej rozdzielni.

Wypływy z komory skierować do dwóch identycznych sitopiaskowników poziomowirowych (z uwagi na uwarunkowania rozmiarów dostępnego miejsca na stropie nie jest możliwe zastosowanie klasycznych sitopiaskowników o właściwej długości) oraz obiegowej komory kraty ręcznej, poprzez przewody wyposażone w zasuwy z napędami elektrycznymi na odpływach do sitopiaskowników i zasuwę ręczną do kraty ręcznej. Komorę rozdziału na dwa ciągi sitopiaskownika wykonać z uspokojeniem strumienia (dedykowana część komory) i z hydraulicznie korzystnym rozkładem, który zapewni równomierne rozłożenia strumienia (przy nierównomierności dopływów) na włączone do eksploatacji ciągi sitopiaskownika. Wylot do kraty ręcznej umieścić wyżej, tak, aby pozostawal otwarty cały czas – zapewniając przepływ w razie awarii sitopiaskowników (zasuwa zamykana wyłącznie na czas prac w komorze kraty ręcznej).

W budynku zlokalizowane zostaną dwa sitopiaskowniki, urządzenia do przeróbki skratek, urządzenie do higienizacji skratek oraz urządzenia do transportu i obróbki piasku. Dodatkowo wykonana będzie linia z kratą ręczną. Sitopiaskowniki wyposażone będą w instalację usuwania flotatów, kierująca je do dalszej przeróbki na oczyszczalni.

Sitopiaskowniki to zblokowane urządzenia, zatrzymujące piasek i skratki. Zostaną one posadowione na żelbetowym fundamencie lub konstrukcji stalowej (w zależności od zastosowanego urządzenia, wymagana stal nierdzewna lub kwasoodporna). Konstrukcja ma być dostosowana do wybranego rozwiązania oraz odporna na agresywny charakter medium i dostosowana do lokalizacji na stropie budynków. Sitopiaskowniki w celu prawidłowej pracy oraz zachowania zasad bezpieczeństwa przy tego rodzaju obiektach wyposażone zostaną w niezbędne urządzenia towarzyszące oraz infrastrukturę techniczną. Należy wykonać pomosty robocze, umożliwiające pełny dostęp i obsługę urządzeń (co najmniej stal nierdzewna).

Płuczka skratek zapewniająca ich płukanie w kąpieli wodnej z wykorzystaniem wody technologicznej i (awaryjnie) wodociągowej.

Skratki z sit (krat) do płuczki będą transportowane hydraulicznie z wykorzystaniem wody technologicznej. Płuczka skratek będzie dobrana dla obu krat mechanicznych z możliwością obejścia na wypadek awarii – możliwość wysypu skratek do podstawionych taczek/wózków ręcznych.

Skratki zostaną higienizowane poprzez automatyczny dozownik wapna lub innego środka higienizującego (do decyzji Zamawiającego). Dozownik powinien zapewnić pełne wymieszanie skratek z czynnikiem higienizacji. Kolejno skratki zostaną usunięte do kontenera znajdującego się na poziomie terenu obok budynku w zamkniętym pomieszczeniu. Układ musi zapewniać możliwość zrzucenia skratek z wózków ręcznych (z pominięciem płuczki).

Piasek z piaskowników transportowany będzie do dedykowanej płuczki piasku.

W ramach węzła zostaną wprowadzone procesy płukania i odwadniania piasku w płuczce piasku z wykorzystaniem wody technologicznej i (awaryjnie) wodociągowej. Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami powinny być wykonane co najmniej z wysokogatunkowej stali nierdzewnej.

Należy wykonać odprowadzenie pulpy piaskowej do płuczki w formie rurociągu wraz z konstrukcją wsporczą. W ramach tego rozwiązania należy wykonać układ pompowy lub rynnę zrzutową (za zgoda Zamawiającego) pulpy piasku z piaskowników, która przetransportuje wyizolowany z piaskownika piasek do płuczki. Pulpa piasku z obu koryt powinna być doprowadzona osobnymi przewodami bez możliwości powrotnej cofki pulpy piasku, wykonać ze spadkiem gwarantującym grawitacyjny przepływ medium, z materiału odpornego na agresywny chemicznie i mechanicznie charakter medium. Wykorzystane materiały zarówno instalacji jak i urządzeń powinny mieć wyższy stopień odporności na ścieranie piaskiem.

Kolejno piasek zostanie usunięty do kontenera znajdującego się na poziomie terenu obok budynku w zamkniętym pomieszczeniu – obok kontenera skratek.

Układ należy wyposażyć w obejście sitopiaskowników, zaopatrzone w kratę ręczną z ociekaczem, zapewniającą przepuszczenie całości dopływających ścieków, nawet w warunkach deszczowych. Komora kraty wykonana z materiałów odpornych na warunki środowiskowe, z łatwootwieralnymi pokrywami, zhermetyzowana, z odciągiem do biofiltracji.

Zapewnione łatwe usuwanie odsączonych skratek z ociekacza do wózka transportowego/taczek (dostawa wraz z kratą i ociekaczem) i swobodna droga do wysypu skratek do zrzutu do kontenera.

Za kratą zabudować trójnik, umożliwiający skierowanie ścieków do komory zbiorczo-rozdzielczej II (za sitopiaskownikami) lub do zbiornika retencyjnego I (na czas np. prac w komorze rozdzielczej za sitopiaskownikami), rozpływy z odcięciem zasuwami z napędami ręcznymi.

Opis komory w dedykowanym punkcie.

Sitopiaskowniki, płuczki, układy transportu oraz urządzenia obróbcze należy zhermetyzować z odciągami do biofiltracji.

Również kontenery piasku i skratek (nie pomieszczenie!) mają zostać poddane identycznej hermetyzacji i obróbce gazów.

Konstrukcja

<u>Obiekt sitopiaskowników z rozdzielnią.</u>

Zlikwidować istniejący budynek. Budynek nowy zostanie wykonany jako jednokondygnacyjny, zabudowany na stropie obiektu numer 2 (po niezbędnym wzmocnieniu konstrukcji tego obiektu i przystosowaniu do odpowiedniej wytrzymałości – zarówno pod kątem posadowienia obiektu, jak i urządzeń wewnątrz) i na stropie nowego osadnika wstępnego po jego przykryciu – zależnie od rozwiązań konstrukcyjnych.

Należy wybudować nowy jednokondygnacyjny budynek w technologii murowanej, z ociepleniem, z dachem o konstrukcji stalowej, z pokryciem z płyt warstwowych. Kubatura budynku powinna być dostosowana do planowanych instalacji i urządzeń, oraz zapewnić prostą i wygodną eksploatację i obsługę. Budynek otynkowany i pomalowany.

W budynku powinny znajdować się oddzielne pomieszczenia, co najmniej: rozdzielni

i hali maszyn, a komorę rozprężną (rozdzielczą) dopuszcza się ulokować w dowolny sposób, ale zapewniając dostęp do niej. Magazyn na substancje chemiczne dopuszcza się zlokalizować w innym obiekcie, ale zapewnić podręczne składowanie preparatu do higienizacji. Wszystkie pomieszczenia połączone będą drzwiami. Budynek wyposażony ma być w wentylację grawitacyjna i mechaniczną (roboczą, w tym podłączoną do biofiltracji oraz awaryjną). W budynku nie będzie miejsc pracy stałej ani czasowej. Obiekt będzie funkcjonował jako wymagający jedynie doraźnego pobytu pracowników w ramach eksploatacji i konserwacji.

Obiekt wyposażony w wymagane przepisami stanowisko sanitarne oraz środki BHP przy pracy z agresywnymi substancjami chemicznymi – typu wapno. Co najmniej dwa krany porządkowe.

Podłoga zabezpieczona żywicą uszorstkowioną, ściany zabezpieczone powłoką z żywicy do wysokości 2,0 m, w kolorze jasnym. Powyżej ściany otynkowane i pomalowane farbą zmywalną.

W podłodze wykonane odwodnienia punktowe i liniowe – pod dławicami piaskowników, w rejonie spustów, itd.

Wymagana kanalizacja i odprowadzenie odcieków.

Oświetlenie w standardzie ogólnym.

Obiekt kontenerów

Dopuszcza się remont i adaptację (po stosownej rozbudowie) obecnego obiektu lub wykonanie nowego. Obiekt ma zapewniać posadowienie separatora - płuczki piasku ze stacji przyjmowania osadów z czyszczenia kanalizacji oraz stanowiska wszystkich kontenerów piasku i skratek (w tym stanowiska rezerwowe).

W budynku należy wyznaczyć miejsce na kontenery gromadzenia odpadów oraz wykonać prosty sposób ich transportowania poprzez dostosowane wymiarowo do tego automatyczne bramy. Kontenery należy zhermetyzować i wyposażyć w odciągi do biofiltracji – min. 5 kontenerów.

Obiekt w konstrukcji identycznej jak sitopiaskowników.

Ściany otynkowane, pomalowane na całej wysokości farbą zmywalną.

Bramy budynku krat powinny być dostosowane do wielkości urządzeń i kontenerów na gromadzenie odpadów (skratek i piasku) oraz wyjmowania i montażu urządzeń, wykonane z materiałów odpornych na warunki środowiskowe – w tym obecność siarkowodoru. Rozmiar bram zapewniający transport kontenera V = 3 m3 i jego zestawienie oraz pobranie na środek transportu. Napędy bram elektryczne.

Dopuszcza się montaż i demontaż płuczki piasku poprzez bramę kontenerów.

Oprócz bram dla transportu kontenerów wykonać niezależne drzwi dla obsługi – dostęp do umywalki po pracach na zewnątrz.

Wzdłuż wyjazdu wykonać odwodnienie liniowe, żeliwne.

W obiekcie dwa krany porządkowe i umywalka z ciepłą wodą.

Wymagana kanalizacja i odprowadzenie odcieków.

Oświetlenie w standardzie ogólnym.

Wykonać układ komunikacji drogowej z możliwością dojazdu do budynku w celu wywozu kontenerów odpadowych oraz zadaszony plac do składowania kontenerów z

odpadami w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym).

Oba budynki muszą być zgodne z wymogami BHP dla tego rodzaju obiektów. Wyłączniki wentylacji przy drzwiach po zewnętrznej stronie, dostępne przed wejściem do obiektu.

Wentylacja

Wentylacja obiektów zostanie dostosowana do wymogów prawnych dotyczących tego typu obiektów. Do biofiltra zostaną skierowane wyłącznie odciągi miejscowe z kanałów i urządzeń – min. 3-krotna wymiana na godzinę.

Wykonać projekt systemu wentylacyjnego, w tym wydzielając odbiór powietrza z wnętrza urządzeń, kanałów ścieków oraz stanowisk kontenerów do wydzielonego systemu biofiltracji.

Wentylację grawitacyjną (min. 2 krotną wymianę powietrza/h) zapewnić poprzez układ wentylacji czerpiący 50% powietrza ze strefy górnej oraz 50% znad posadzki.

Dodatkowo zapewnić odbiór zanieczyszczonego powietrza z urządzeń oraz komory krat do systemu biofiltracji. W bilansie wentylacji uwzględnić powietrze nawiewane systemem kanalizacyjnym – zapewnić wytworzenie podciśnienia w wentylowanych przestrzeniach.

Dla wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej zapewniającej min. 10 wymian/h działającej okresowo w charakterze awaryjnym zaprojektować wentylatory nawiewające powietrze zewnętrzne w proporcjach 30% dołem i 70% górą oraz wentylatory wywiewne: wentylator usuwający 30% powietrza górą i wentylator czerpiący powietrze znad posadzki w ilości 70%.

Włącznik wentylatorów należy zainstalować przy każdym wejściu do budynków od strony wewnętrznej i zewnętrznej. Zabudować w obu obiektach system detekcji gazów, sprzężony z wyłącznikami wentylacji oraz systemem AKPiA oczyszczalni, wyposażony również w autonomiczne sygnalizatory akustyczno-optyczne.

BHP

Obiekty wyposażyć w wymagane stanowisko sanitarne oraz środki BHP przy pracy z agresywnymi substancjami chemicznymi – typu wapno. Zabudować systemy kontroli atmosfery, sprzężone z system AKPIA i wentylacją.

Instalacje elektryczne i AKPiA

Instalację elektryczną, poprowadzić w korytach kablowych wykonanych co najmniej ze stali nierdzewnej (materiał dostosowany do warunków, nie dopuszcza się koryt tworzywowych).

Woda

Doprowadzić wodę technologiczną i wodę wodociągową. Zapewnić łatwe przełączenie urządzeń z jednego na drugie źródło wody.

Instalacja wykonana z materiałów odpornych na środowisko.

Kanalizacja

Kanalizacja technologiczna obejmie instalację odprowadzającą ścieki z odwodnień liniowych posadzki. Ścieki odprowadzane będą nowoprojektowanymi kanałami do sieci kanalizacji, odcieki z urządzeń obiektu sitopiaskowników do komory rozdzielczej II, a odcieki z obiektu kontenerów do kanalizacji wewnętrznej. Przejścia przez

przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych jako szczelne. Wszystkie urządzenia odpływowe sanitarne muszą być wyposażone w zamknięcia syfonowe. Przewody kanalizacji wewnętrznej wykonać z rur PVC przeznaczonych dla instalacji wewnętrznych łączonych na kielichy z uszczelką gumową. Rurociągi układać ze spadkiem min 2 %. Wszystkie proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Pozostałe instalacje

W budynkach zainstalować nowe ogrzewanie z systemu CO oczyszczalni, wykonane z materiałów dostosowanych do warunków środowiskowych.

Wyposażenie

Wyposażenie Budynku sitopiaskowników.

- Przepływomierze
- Próbopobierak
- Sitopiaskowniki poziomo-wirowe – 2 sztuki
- Krata ręczna – 1 szt. (demontowalna)
- Transport hydrauliczny skratek
- Płuczka skratek z kąpielą wodną – wysokosprawna
- Transport skratek wypłukanych
- Układ higienizacji skratek
- Transport skratek kraty ręcznej (grabie – 2 sztuki i wózek w wyposażeniu kraty)
- Transport piasku przed i po płukaniu
- Płuczka piasku
- Zastawki z napędem elektrycznym
- Oświetlenie
- Umywalka zasilana ciepła wodą z wyposażeniem
- Inne elementy wymagane przepisami BHP i PPoż.
- Sterowanie
- Komunikacja, środki transportu poziomego i pionowego urządzeń, dojścia i dojazdy do obiektu
- Suwnica bramowa.

Wyposażenie budynku kontenerów

- Płuczka piasku ze stanowiska przyjmowania odpadów z czyszczenia kanalizacji
- Stanowiska kontenerów
- Oświetlenie
- Umywalka zasilana ciepła wodą z wyposażeniem
- Inne elementy wymagane przepisami BHP i PPoż.
- Sterowanie
- Komunikacja, środki transportu urządzeń, dojścia i dojazdy do obiektu

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.6. Komora zbiorczo-rozdzielcza ścieków II

Opis ogólny procesu.

Przewiduje się wykonanie komory żelbetowej w rejonie pomiędzy obiektem nr 2, a reaktorami. Komora ta służyć będzie odbiorowi, uśrednieniu i rozdziałowi ścieków oczyszczonych mechanicznie do układów retencji, osadnika wstępnego i stopnia biologicznego.

Spływ z sitopiaskowników, kraty ręcznej sprowadzić do kolejnej komory, poprzez zespół zasuw odcinających każdą z linii (napędy ręczne). Do komory tej wprowadzić również przewód tłoczny ze zbiornika retencyjnego I oraz odcieki z urządzeń do obróbki piasku i skratek (nawet za pomocą dedykowanej dla odcieków pompy).

Komora zaprojektowana w sposób umożliwiający wytłumienie energii wlotu z równomiernym, laminarnym rozkładem wypływającego uśrednionego i wymieszanego medium. Przepływ przez komorę dobrany w sposób eliminujący możliwość wystąpienia procesu sedymentacji oraz flotacji.

Komora służyć będzie rozdziałowi ścieków na:

- osadnik wstępny – strumień zasadniczy, z mozliwością odcięcia i dławienia
- obejście do reaktorów biologicznych – dostawa ścieków z wyższą zawartością węgla (bez sedymentacji wstępnej) + obieg awaryjny osadnika wstępnego
- spływ do I zbiornika retencyjego – retencja części lub całości ścieków.

Komora ma być dostosowana do maksymalnych docelowych obciążeń hydraulicznych pory deszczowej z możliwością przepuszczenia pełnego przepływu deszczowego, powiększonego o odcieki w każdym z kierunków spływu.

Dla układu rozdziału ścieków, wymaga się pomiaru ścieków zarówno kierowanych na blok jak i do osadnika wstępnego. Pomiar ilości ścieków spływających do zbiornika retencyjnego wyliczany w systemie z poziomu ich napełnienia.

Dla każdego z kierunków zastosować zasuwy nożowe/zastawki z napędami elektrycznymi i kontrolą stopnia otwarcia.
W komorze wykonać pomiar napełnienia z przekazem do systemu AKPiA.

Komorę należy zhermetyzować i wykonać miejscowe odciągi do biofiltra odcinane przepustnicami.

Konstrukcja

Komora wykonana za węzłem sitopiaskowników, a przed osadnikiem wstępnym, na wysokości gwarantującej przepływ grawitacyjny przez wszystkie kolejne obiekty oczyszczalni ścieków. Proponuje się jej realizację pomiędzy obecnym obiektem nr 2 i obiektem nr 3.
Komora rozdziału ma być żelbetowa i powinna być pokryta powłokami ochronnymi (mineralne), obiekt dostosowany do agresywnego charakteru ścieków.
Zastawki/zasuwy zainstalować w taki sposób, aby nie dopuścić do powstania martwych stref. Komorę wykonać w sposób eliminujący możliwość osadzania się zawiesiny oraz gromadzenia flotatu. Wysokość rozpływów zróżnicować, zapewniając możliwość upuszczania strumienia obejściem do reaktorów (najniżej), pełnego lub dławionego (przepływ regulowany) strumienia do osadnika i przelewania nadmiaru (lub całości strumienia) do zbiornika retencyjnego (najwyższy przewód), z dopuszczeniem pozostawieniem otwartej zasuwy.
Wymagane jest wykonanie barierek oraz drabinek, pokrycia komory (np. pokrycia lekkie z włazami rewizyjnymi i odciągami do biofiltracji) i kanałów z odciągiem do biofiltracji. Zarówno kanały jak i komora generują znaczną uciążliwość odorową. Elementy wykonane z materiałów odpornych na agresywne medium.
Obiekty sterowane będą nowym zmodyfikowanym systemem nadrzędnym z przesyłem wszystkich pomiarów i stanów urządzeń do SCADA. Wymaga się dojścia/dostępu do komory zgodnie z wymogami BHP oraz należy przewidzieć miejsca obsługowe.

Wyposażenie

- Zasuwy/zastawki
- Przepływomierze
- Pomiar poziomu

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.7. Zbiorniki retencyjne

Opis ogólny procesu

Ścieki, w ilościach wskazanych przez operatora (do pełnego strumienia

deszczowego włącznie) lub przelewające się samoczynnie, będą kierowane do zbiorników retencyjnych – znajdujących się w ob. 2 (istniejąca retencja oraz istniejąca pompownia ścieków). Przewiduje się dopływy:

- I zbiornik: zza kraty ręcznej, z komory zbiorczo-rozdzielczej przed osadnikiem wstępnym.
- II zbiornik: z komory zbiorczo-rozdzielczej za osadnikiem wstępnym.

Dopływy będą opomiarowane poprzez przeliczanie stopnia napełnienia.

Występować będzie również możliwość przelewania pomiędzy komorami zbiorników w sposób sterowany – dzięki temu oba zbiorniki mogą pracować zarówno na zasilanie z komory I jak i z komory II, a nawet zza kraty ręcznej, poprzez zastosowanie otworu z zasuwą ręczną na górze komory i z zasuwą z napędem elektrycznym przy dnie.

W każdym ze zbiorników zainstalowane będą pomiary napełnienia (radar i pompy opróżnieniowe (zasilane poprzez przemienniki częstotliwości). Z uwagi na niewielki i modelowany przepływ opróżniania wymagane są przepływomierze elektromagnetyczne na kolektorach tłocznych. Ze zbiornika nr 2 wyprowadzić spust do pompowni przerzutowej wewnątrz zlewni aglomeracji, opisanej wcześniej.

Zbiorniki należy doposażyć o układ mieszania (homogenizacji) zawartości – mieszadło z pełną konstrukcją nośną, żurawikiem umożliwiającym podnoszenie i zestawienie mieszadła na strop, automatyczny system opróżniania zgodnie z harmonogramem ustalonych dawek oraz o nowy system sterowania.

Wymagane zabezpieczenie betonów (ściany, stropy) oraz usunięcie zbędnych elementów (np. zaślepienie dopływów z piaskowników) oraz wymiana wyposażenia na nierdzewne lub kwasoodporne.

Zbiorniki ujęte do biofiltracji - z uwagi na okresowe używanie obiektów wymaga się zastosowania przepustnic o łatwej regulacji (ręcznej).

Konstrukcja

Należy zaślepić dopływy z istniejących piaskowników (unieczynnić piaskowniki).

Powłoki chemoodporne wykonać na wszystkich powierzchniach.

Wszelkie włazy (wraz z mocowaniami), krócce wentylacyjne, itp. wymienić na nierdzewne, wykonać w zależności od potrzeb nowe otwory i włazy.

W zakresie prac ująć odpowiednie wzmocnienie stropu w celu posadowienia urządzeń części mechanicznej.

Wyposażenie.

Zdemontować istniejące wyposażenie. Zabudować w każdym ze zbiorników system mieszania z użyciem mieszadeł zatapialnych o osi poziomej. Nie określa się ilości mieszadeł – dobór przez Dostawcę na podstawie symulacji, zatwierdzonej przez Zamawiającego, przy czym w każdym zbiorniku wymagane są co najmniej dwa mieszadła. Wymaga się unifikacji mieszadeł z reaktorem. Mieszadła mają zapewnić brak sedymentacji zawiesin oraz prace do poziomu nie wyższego niż 1.5 m (zakres pracy od 1.5 m do pełnego zbiornika) – zabudowa w strefie przydennej. Mieszadła z prowadnicami, liną i łańcuchem ze stali nierdzewnej i indywidualnymi żurawikami –

zgodnie z ogólnymi wymaganiami dla mieszadeł.

Zabudować w każdym ze zbiorników pompę ewakuacyjną, o wydajności każdej min. 115 m3/h (połowa przepływu średniego godzinowego) przy opróżnionym zbiorniku. Pompy zasilane przez przemienniki częstotliwości. Wyposażone identycznie jak pozostałe pompy zatapialne (żurawik nierdzewny, itp.) zgodnie z wymaganiami ogólnymi.

W zbiorniku nr 2 zabudować spust do pompowni umożliwiającej połączenie zlewni w aglomeracji, wyposażony w (kolejno) zasuwę ręczną awaryjną, przepływomierz i zasuwę nożową regulacyjną z napędem elektrycznym. Z uwagi na dobór lokalizacji pompowni przez Wykonawcę nie określa się średnicy instalacji – musi ona zapewnić regulowany spust z wydajnością do 80 m^3/h włącznie, dla napełnienia zbiornika równego i wyższego niż 1,5 m.

W każdym zbiorniku zabudować pomiar online napełnienia (z wyświetlaczem nad stropem, dostępnym obsłudze) zgodnie z wymaganiami ogólnymi.

Zabudować nową (w miejsce zdemontowanej) zasuwę DN 300 przewodu połączeniowego przy dnie zbiorników, wyposażoną w napęd elektryczny, zabudowany nad stropem. Zastosować połączenie wałem kardana, eliminującym nie osiowości. Zasuwa z wskazaniem położenia stopnia otwarcia przekazywanym do systemu AKPiA i możliwościa pracy ze zróżnicowanym stopniem otwarcia. Uwaga. Zasuwa w całości zanurzana okresowo w ściekach.

Zabudować nową zasuwę na rurociągu przelewu górnego – z napędem ręcznym (trzpień dostępny z poziomu stropu).

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.8. Osadnik wstępny z układem spustu osadu wstępnego.

Opis ogólny procesu

Ścieki z komory rozdzielczej II kierowane będą do nowego prostokątnego (o przepływie poziomym) osadnika wstępnego. Realizowany w nim będzie proces oddzielania zawiesin od ścieków oraz flotacji substancji hydrofobowych.

Po przejściu przez osadnik ścieki przepłyną grawitacyjnie do komory rozdzielczej III i dalej do reaktorów biologicznych. Połączenie nowego osadnika wlot/wylot wykonać w formie szczelnego żelbetowego kanału otwartego lub rurociągu, z odcięciem zabezpieczającym przed cofnięciem ścieków nawet przy maksymalnych przepływach (np. zastawki z napędem ręcznym, układ wysokościowy zapewniający brak cofki).

Osady usuwane będą zgarniaczem łańcuchowym do lejów (min. 2 sztuki) i dalej

usuwane do procesu obróbki osadów. Poprzez układ rurociągów wyposażonych w zasuwy nożowe z regulacyjnym napędem elektrycznym, kierowane będą rurociągiem do komory maceratora (macerator z obejściem) i dalej do zagęszczacza grawitacyjnego – hydrolizera, jest toprzewidywany jako podstawowy układ. Musi istnieć możliwość podawania osadu jego obejściem (np. remont zagęszczacza) do układu pompowego osadu wstępnego zagęszczonego (do decyzji operatora). Z uwagi na wyniesienie nad teren osadnika, zasuwy i macerator z obejściem zabudować w komorze (komorach) żelbetowych, umożliwiających swobodny dostęp do nich. Na instalacji zamontować wstawki montażowe oraz przepływomierz elektromagnetyczny (z wyświetlaczem i przekazem do systemu AKPiA).

Części pływające skierować do układu przeróbki osadów – pozostawia się dowolność sposobu ich obróbki, przy czym zasadniczo, po odseparowaniu wody muszą one trafić do hydrolizera i do procesu fermentacji.

Zapewnić oświetlenie obiektu, obarierowanie (stal nierdzewna).

Obiekt przykryty i zhermetyzowany, z ujęciem powietrza do systemu biofiltracji.

Osadnik wstępny należy zlokalizować na terenie obecnie niezagospodarowanym, pomiędzy ob. 2, a rejonem nowych osadników wtórnych.

Ponadto obiekty należy wyposażyć w:

- Włazy rewizyjne oraz montażowe, drzwi (zależnie od rozwiązania komór zasuw i maceratora)
- Wentylację główną obiektu i dostosować ją do typowych warunków tego typu obiektów (w tym komór)
- Odwodnienie z komory maceratora i wpust liniowy przy króćcach poboru oraz od strony płyty czołowej
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Pomosty i podesty robocze

Konstrukcja obiektu

Zbiornik osadnika żelbetowy, klasa betonu min. C30/37, klasa ekspozycji min. XC2, XF2, z łańcuchowym zgarniaczem osadu i części pływających. Standard betonu jak w wymaganiach ogólnych .Pokrycie wybranych powierzchni betonowych powłokami chemoodpornymi mineralnymi.

Parametry zaprojektowanego i budowanego osadnika mają być zgodne z obowiązującymi wytycznymi branżowymi, nie mniejsze jednak niż podane w załączonych obliczeniach.

Osadnik będzie wyniesiony ponad teren macierzysty w stopniu zapewniającym grawitacyjny odpływ do nowej komory zbiorczo-rozdzielczej III i dalej do istniejących reaktorów biologicznych. Obiekt wyposażyć w pomosty wokół całości osadnika oraz dostęp w postaci schodów i przejścia do ob. 2.

Pomosty, barierki, przelewy należy wykonać co najmniej ze stali nierdzewnej, a elementy będące pod przekryciem lub mające kontakt ze ściekami, ze stali kwasoodpornej. Dopuszcza się stosowanie kratek pomostowych pełnych lub ażurowych z tworzyw sztucznych z powierzchnią antypoślizgową. Należy zapewnić pełne wyposażenie osadnika w formie koryt, przelewów pilastych dwustronnych, deflektorów, itp. Przelewy pilaste wykonane jako regulowane (min. 50 mm regulacji).

Uwaga! Osadnik będzie znajdować się w bezpośredniej bliskości istniejących obiektów. Należy szczegółowo przeanalizować warunki posadowienia, w tym konieczność zabijania ścianek szczelnych, itp. tak, aby nie doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji istniejących obiektów i budynków.

Obiekt przykryty przekryciem lekkim, łatwodemontowalnym bez konieczności stosowania sprzętu. W przekryciu zabudować co najmniej włazy nad kołami łańcuchów zgarniacza, nad każdym lejem, nad układem spustu części pływających (min. 2 włazy) oraz minimum 3 włazy na długości. Włazy min. 80 x 80 cm. Standard przekrycia jak dla pozostałych obiektów, o ile nie wystąpi strefa zagrożenia wybuchem. Powietrze spod przykrycia ujmowane do systemu biofiltracji.

Wyposażenie

Osadnik wyposażony w zgarniacz łańcuchowy osadów i części flotujących. Zastosować układ spustu flotatu minimalizujący ilość zrzucanej wody, ale wyposażony w możliwość prostego płukania ściekami.

Spusty z lejów wyposażyć kolejno w:

- Zasuwę z napędem ręcznym
- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Wstawkę montażową
- Czyszczak z możliwością podłączenia wody
- Zasuwę regulacyjną z napędem elektrycznym

Komorę maceratora wyposażyć w:

- Zasuwy z napędem ręcznym odcięcia maceratora
- Macerator frezowy (zunifikowany z pozostałymi)
- Zasuwę z/o z napędem elektrycznym obejścia
- Zawory z króćcami umożliwiające opróżnienie maceratora i przepłukanie wodą.

Za komora maceratora wykonać rozgałęzienie wyposażone w zasuwy z napędami

ręcznymi, umożliwiające podanie osadu do zagęszczacza – hydrolizera lub bezpośrednio na ssanie pomp załadowczych WKF.

Cały układ wyposażyć w spust do kanalizacji w najniższym punkcie, z zasuwą z napędem ręcznym.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.9. Komora zbiorczo-rozdzielcza ścieków na reaktor biologiczny (komora rozdzielcza III)

Wykonać nową żelbetową komorę (w standardzie komory II), zapewniającą odbiór:

- Ścieków dopływających z osadnika wstępnego
- Ścieków dopływających obejściem tego osadnika
- Ścieków tłoczonych ze zbiornika retencyjnego II.

Komora zaprojektowana w sposób umożliwiający wytłumienie energii wlotu z równomiernym, laminarnym rozkładem wypływającego uśrednionego i wymieszanego medium. Przepływ przez komorę dobrany w sposób eliminujący możliwość wystąpienia procesu sedymentacji oraz flotacji.

Komora ma rozdzielać ścieki do obu istniejących (zmodernizowanych) reaktorów biologicznych:

- Do dwóch komór defosfatacji
- Do dwóch komór denitryfikacji.

Wyposażenie w zastawki regulacyjno – odcinające z napędami ręcznymi. Wymaga się zastawek umożliwiających kontrolę przepływu (np. trapezowe) ze wskazaniem stopnia otwarcia. Zastawki obligatoryjnie wykonane jako przelewowe.

Należy wykonać odpływy na zróżnicowanych wysokościach – tak, aby możliwe było podanie ściśle określonych ilości do denitryfikacji i całego nadmiaru ścieków (niezależnie od ilości) do nitryfikacji. Każda z linii reaktorów musi być w stanie przyjąć pełny przepływ.

W komorze zabudować automatyczny próbopobierak ścieków pozwalający na pobór ścieków zasilających stopień biologiczny – identycznego jak ścieków surowych i ścieków oczyszczonych.

Standard wykonania, wyposażenia, funkcji – jak komora II.

Komora zhermetyzowana, z ujęciem powietrza do systemu biofiltracji.

6.1.10. Reaktor biologiczny

Przewiduje się pozostawienie i wykorzystanie obecnie eksploatowanych konstrukcji

reaktorów biologicznych (poza osadnikami, które zostaną wykonane w nowym miejscu).

Opis ogólny procesu

Każda z linii będzie pracować w układzie komór:

- Defosfatacja
- Denitryfikacja – 2 komory (zgodnie z istniejącym podziałem konstrukcyjnym)
- Komora dwufunkcyjna – 2 komory (pierwsza, czołowa zgodnie z istniejącym podziałem konstrukcyjnym, druga wydzielona w ramach zadania z obecnej nitryfikacji)
- Nitryfikacja z możliwością fazowania.

Ścieki surowe dopływać będą do defosfatacji i denitryfikacji. Odcieki (LKT) z zagęszczacza grawitacyjnego dopływac będą do komór defosfatacji i denitryfikacji – do wyboru przez operatora (rozdział zasuwami z napędami ręcznymi).

Napowietrzanie skierowane będzie do komór nitryfikacji i dwufunkcyjnych systemem nowych przewodów ze stali nierdzewnej z kompensatorami.

Obliczenia parametrów technologicznych istniejących reaktorów oraz obliczenia wielkości urządzeń i obiektów projektowanych w okresie docelowym, wykonać według zmodyfikowanego algorytmu ATV A-131P (nie dopuszcza się programów własnych oraz – z uwagi na brak frakcjonowania – innych wytycznych i metod obliczeniowych). Do obliczeń, zgodnie z wytycznymi, założono następujące temperatury procesu: 20 ^{o}C dla obliczeń systemu napowietrzania (najniższa rozpuszczalność tlenu) oraz 10 ^{o}C –12 ^{0}C najniższa temperatura, dla której wymagana jest nitryfikacja.

Uwaga! System musi zapewniać pełne utlenienie azotu i związków węgla również przy pracy jednym ciągiem, stąd podane w bilansie i obliczeniach wydajności dla każdej z komór są obowiązujące. Każdy z ciagów musi pozwolić na transfer tlenu w pełnej ilości.

Układ przelewów miedzy komorami ma zapewnić grawitacyjny swobodny przepływ flotatów aż do osadników wtórnych. Zapewnić zminimalizowanie różnic poziomów pomiędzy obiektami – nie dopuszcza się większej niż 10 cm różnicy poziomów przy maksymalnych przepływach. Wymagane szczegółowe obliczenia przepływów i wartości strat hydraulicznych i konieczność korekty wielkości otworów połączeniowych.

Uwaga! Dodatkowo wymaga się zapewnienia spływu części flotujących – należy wykonać odpowiednie otwory (również w celu zapewnienia przepływu) i odpowiednio ulokować mieszadła w komorach, w celu ukierunkowania strug i odbić.

Wszystkie komory wyposażone w mieszadła – co pozwoli na fazowanie całością reaktora. Opuszczanie oraz podnoszenie pomp i mieszadeł umożliwiać będą prowadnice, łańcuchy (w tym łańcuchy awaryjne) oraz liny nośne i nierdzewne żurawiki z wciągarkami ręcznymi (dla każdej z pomp i mieszadła osobno). Wymaga

się dodatkowych żurawików z wciągarkami (po jednym na reaktor) do opuszczania urządzeń na środki transportu.

Sprężone powietrze doprowadzone zostanie do rusztów przewodami stalowymi (stal nierdzewna) – zabudować również przepustnice ręczne i zawory suwakowe/iglicowe elektryczne w celu sterowania procesem napowietrzania w zależności od stężenia tlenu, redox, jonów azotanowych i amonowych w komorach, itp.

Przed dostawą i montażem dyfuzorów wymagany dedykowany projekt rozmieszczenia i analiza pracy dyfuzorów (obciążenie, sprawność, przepływy, itp.) dla warunków pracy jednym oraz dwoma ciągami, w różnych warunkach termicznych. Projekt wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego. Wymagane ujednolicenie dyfuzorów.

Szafki sterownicze, przetworniki urządzeń oraz wyświetlacze armatury pomiarowej i odcinającej będą posiadały dostęp z powierzchni roboczej. Wszelkie szafki, przetworniki, itp. należy montować tak, aby ściana czołowa była zlicowana z barierkami (bez zawężania przejść), na konstrukcjach ze stali nierdzewnej.

Z każdej z odcinanych niezależnie komór należy wykonać też spust do kanalizacji poprzez nowe rząpie.

Zapewnić możliwość swobodnego poruszania się miedzy reaktorami, dojść od strony obiektów sąsiednich (schody).

Konstrukcja

Każdy z ciągów reaktora ma uzyskać możliwości wyłączenia połowy reaktora - ścianę działową pomiędzy obecna nitryfikacją i denitryfikacjami (dwufunkcyjnymi) oraz ewentualnie ściany boczne i dno reaktora biologicznego należy wzmocnić konstrukcyjnie, tak aby wytrzymały obciążenie napełnionych komór przyległych, przy całkowitym opróżnieniu komór po drugiej stronie. Dopuszcza się wykonanie wieńca lub innych dodatkowych elementów wzmacniających. Ściany pomiędzy pozostałymi komorami przebudować tak, aby możliwe było pełne opróżnianie komór.

Pomiędzy częściami niezależnie opróżnianymi zabudować zastawki przelewowe z napędami ręcznymi w górnej części, zlokalizowane w sposób zapewniający spływ piany.

Wszystkie otwory w ścianach przebudować tak (w tym wykonać nowe, zaślepić stare), aby zapewnić spływ flotatów aż do osadników wtórnych.

Koryta odpływowe z nitryfikacji do osadników wtórnych wykonać nowe, zapewniające również spływ flotatów.

Standard nowych betonów (oraz powierzchni odkrywanych np. przy wycięciu otworów) i zabezpieczenia chemo - i biologicznoodpornego jak dla nowych obiektów.

Należy wymienić obarierowanie na nierdzewne, uzupełnić pomosty, wykonać oświetlenie, zapewnić wejścia w nowych miejscach, itp. tak, aby zapewnić standard kompletnego obiektu.

Wyposażenie stare zdemontować.

W ramach zadania przewiduje się usunięcie całości orurowania, urządzeń, wyposażenia, itp. wykonanie renowacji betonów w opisanym w niniejszym PFU zakresie oraz dostosowanie i wyposażenie w całości nowe orurowanie, urządzenia, wyposażenie. Usunięcie wyposażenia dotyczy również dmuchaw i innych urządzeń zabudowanych na reaktorach.

Wyposażenie

Komory defosfatacji

Komora defosfatacji to otwarty zbiornik żelbetowy, w którym ze ścieków przy pomocy mikroorganizmów usuwane są głównie związki fosforu w war. beztlenowych. Wykonany z istniejącej komory defosfatacji w każdym ciągu, bez zmiany jej kubatury.

Do komór defosfatacji wpływa osad recyrkulowany z pompowni osadu recyrkulowanego oraz ścieki z ciągu mechanicznego oczyszczalni, a także mogą być podawane odcieki z zagęszczania grawitacyjnego.

W każdej komorze defosfatacji należy zainstalować mieszadło oraz opomiarowanie procesów biologicznych: pomiar potencjału REDOX.

Komory denitryfikacji

Komora denitryfikacji to otwarty zbiornik żelbetowy, w którym ze ścieków przy pomocy mikroorganizmów usuwane są głównie związki azotu w formach utlenionych.

Wykonane w każdym ciągu z istniejącej komory denitryfikacji w każdym ciągu, bez zmiany jej kubatury, ale po usunięciu zagęszczacza grawitacyjnego i pozostałych kolidujących elementów, a także z obecnej pierwszej komory dwufunkcyjnej.

Do komór dopływa mieszanina ścieków z osadem z komory defosfatacji oraz ścieki surowe z komory rozdziału III, a także mogą być podawane odcieki z zagęszczania grawitacyjnego. Wprowadzana do nich jest recyrkulacja wewnętrzna z komór nitryfikacji.

W każdej komorze należy zainstalować mieszadło oraz opomiarowanie procesów biologicznych: pomiar stężenia osadu czynnego, pomiar potencjału REDOX i pomiar stężenia azotu azotanowego.

Komory dwufunkcyjne

Komora denitryfikacji to otwarty zbiornik żelbetowy, w którym ze ścieków przy pomocy mikroorganizmów usuwane są głównie związki azotu w formach utlenionych w razie pracy jako denitryfikacja lub utleniane są związki azotu (nitryfikacja azotu amonowego) i usuwane związki węgla w razie pracy jako komora napowietrzana.

Uwaga! Komory dwufunkcyjne wykonać z obecnej drugiej komory dwufunkcyjnej oraz poprzez wydzielenie ścianą żelbetową komory z obecnej nitryfikacji – o pojemności nowej dwufunkcyjnej rzędu 850 m^3, tj. ok. 25% objętości obecnej komory nitryfikacji.

Do komór dopływa mieszanina ścieków z osadem z komory denitryfikacji.

W każdej komorze należy zainstalować system napowietrzania, mieszadła oraz opomiarowanie procesów biologicznych: pomiar potencjału REDOX i pomiar stężenia tlenu.

Do pierwszej komory dwufunkcyjnej KDN/KN doprowadzić minimum 20 kgO_2/h, zapewniając jego dystrybycję i wprowadzenie do ścieków z osadem, a do drugiej komory – min. 60 kgO_2/h.

System napowietrzania I komory dwufunkcyjnej w postaci dwóch sekcji (odcinanych zaworami ręcznymi), zasilanych poprzez wspólny zawór suwakowy (iglicowy) regulacyjny z napędem elektrycznym. Sekcje wyposażone w odwodnienie.

System napowietrzania II komory dwufunkcyjnej w postaci trzech sekcji (odcinanych zaworami ręcznymi), zasilanych poprzez wspólny zawór suwakowy (iglicowy) regulacyjny z napędem elektrycznym. Sekcje wyposażone w odwodnienie. Zalecane zróżnicowanie gęstości dyfuzorów na długości komory.

Komory nitryfikacji

Komora nitryfikacji to otwarty zbiornik żelbetowy, w którym ze ścieków przy pomocy mikroorganizmów utleniane są związki azotu (nitryfikacja azotu amonowego) i usuwane związki węgla. Komory muszą mieć możliwość pracy w funkcji fazowanej denitryfikacji – stąd wymagane wyposażenie w mieszadła.

Do komór dopływa mieszanina ścieków z osadem z komory dwufunkcyjnej II.

W komorze należy zainstalować system napowietrzania, mieszadła wolnoobrotowe oraz opomiarowanie procesów biologicznych: pomiar potencjału REDOX, pomiar stężenia tlenu (2 sztuki w każdym reaktorze), pomiar temperatury oraz pomiar stężenia azotu amonowego i azotanowego (w rejonie wypływu).

Wszystkie komory w reaktorze będą wyposażone w mieszadła wolnoobrotowe, urządzenia pomiarowe oraz ruszty napowietrzające do których doprowadzane będzie sprężone powietrze ze stacji dmuchaw.

Wydajność systemu napowietrzania ma być dobrana tak, aby przy maksymalnym godzinowym zapotrzebowaniu mógł pracować jeden ciąg reaktora wraz z podwójną komorą dwufunkcyjną, czyli nie mniej niż 155 kgO_2/h dla każdej komory nitryfikacji .

System napowietrzania I komory dwufunkcyjnej w postaci dwóch sekcji (odcinanych zaworami ręcznymi), zasilanych poprzez wspólny zawór suwakowy (iglicowy) regulacyjny z napędem elektrycznym. Sekcje wyposażone w odwodnienie. Wymagane zróżnicowanie gęstości dyfuzorów na długości komory.

Z dwóch komór nitryfikacji (komory końcowe każdego ciągu) zostanie wykonany niezależny wylot do komory rozdziału na osadniki wtórne. Rozwiązanie musi zabezpieczać przed cofką ścieków w razie opróżnienia reaktora. Uwaga! Dopuszcza się prowadzenie przewodu odpływu poprzez sąsiedni reaktor.

Recyrkulacja wewnętrzna

Recyrkulacja wewnątrzna w każdym ciągu realizowana będzie za pomocą mieszadeł pompujących, zabudowanych w dedykowanych, wydzielonych komorach. Obiekt zlokalizowany i wydzielony jako żelbetowy obiekt w komorach nitryfikacji (w każdej linii osobno). Ścieki poprzez zastawki będą wpływać do nowej pompowni z komór nitryfikacji lub strumienia kierowanego do osadników wtórnych (do wyboru na etapie projektu).

Konstrukcja komór musi umożliwiać wyłączenie każdej z nich i dostęp do gniazd mieszadeł pompujących bez konieczności opróżniania nitryfikacji i wyłączania całego ciągu ściekowego. Kubatura obiektu dopasowana do gabarytów urządzeń oraz z miejscem na wygodną obsługę. Możliwość pracy pompowni zgodnie z obliczeniami Wykonawcy, ale nie mniej niż z wydajnością maksymalną do ok. 400% przepływu (nie mniej niż 1835 m^3/h obliczeniowo łącznie). Wymaga się, aby każda z pompowni recyrkulacji wewnętrznej posiadala wydajność nie niższą niż 70% przepływu obliczeniowego, każdorazowo nie mniej niż 1300 m^3/h przy 50 Hz pracy mieszadła – co pozwoli na wykorzystanie komór dwufunkcyjnych w pełnym zakresie w sytuacjach nietypowych.

Każda komora zostanie wyposażona w mieszadło (lub dwa – zależnie od doboru Wykonawcy) pompujące (plus jedno rezerwowe w magazynie) z regulacją strumieni według zadanych proporcji. Regulacja wydajności z użyciem falowników.

Recyrkulacja ma tłoczyć ścieki z azotanami do komór denitryfikacji z użyciem zatopionych przewodów ze stali nierdzewnej, przy czym musi istnieć możliwość odcięcia przepływu zasuwami z napędami ręcznymi i opróżnienia komory pompowni – zapewniając swobodny dostęp do gniazd mieszadeł pompujących i ich mocowań. Układ wylotów musi zapewnić wsparcie mieszania w komorach, a strugi wylotowe ukierunkować w sposób umożliwiający wizualne potwierdzenie pracy danego mieszadła. Obiekt należy wyposażyć w rząpie i spust do kanalizacji.

Standardy wyposażenia opisano w dedykowanym rozdziale.

6.1.11. Stacja Dmuchaw

Opis ogólny procesu

Stacja dmuchaw będzie zlokalizowana w obecnej stacji – po wymianie wyposażenia i dostosowaniu obiektu.

Będzie ona służyć do zasilania w sprężone powietrze reaktorów – nie będzie już komory stabilizacji tlenowej.

Powietrze pobierane będzie zza ściany poprzez nową komorę kurzową i tłoczone nowym przewodem ze stali nierdzewnej. Powietrze z chłodzenia odprowadzane będzie do hali odwadniania lub dodatkowo na zewnątrz.

W ramach inwestycji w budynku zostaną zainstalowane dmuchawy niskiego ciśnienia, wyposażone w silnik o regulowanej prędkości wraz instalacją rurociągów sprężonego powietrza i armaturą. Do napowietrzania rusztów napowietrzających reaktorów przewidzieć podstawową instalację 3 szt. dmuchaw w obudowach dźwiękochłonnych (z możliwością pracy równoległej wszystkich dmuchaw).

Docelowa praca w układzie 2+1, z awaryjną możliwością pracy wszystkimi jednostkami. Pozostawić rezerwę do podłączenia czwartej jednostki (miejsce, zaślepione króćce, itp.)

System dmuchaw z układem sterowania umożliwiające płynną regulację ich wydajności. Każda dmuchawa wyposażona w zawór zwrotny, bezpieczeństwa oraz szafkę elektryczną. Praca w algorytmie utrzymania zadanego ciśnienia pracy lokalnie lub zdalnie. Wartość rzeczywistego ciśnienia pracy mierzona na wyjściu z dmuchawy (przetwornik dmuchawy) lub wg wskazania czujnika analogowego na kolektorze.

Wykonać nowe przewody tłoczne (w ramach stacji, tranzytowy oraz rozprowadzające na reaktorach). Przewody sprężonego powietrza ze stali nierdzewnej w gat. min. 1.4301 i grubości ścianki min. 2,4 mm.

Dostosować układ rurociągów tłocznych sprężone powietrze na wymagane obciążenia.

Wdrożony zostanie nowy system sterowania instalacją napowietrzania.

Instalacje należy wyposażyć w czujnik ciśnienia i awaryjny czujnik ciśnienia w celu sterowania układem w razie awarii systemu podstawowego.

Ciepło z dmuchaw należy wykorzystać do ogrzewania warsztatu i pomieszczenia urządzeń odwadniających – nową wentylacją mechaniczną odzysku ciepła realizowaną w sposób zautomatyzowany od czujników temperatury.

Konstrukcja

Usunąć stare wyposażenie i fundamenty kolidujące z nowymi dmuchawami. Zapewnić posadowienie czterech (trzy w ramach kontraktu + rezerwa) dmuchaw z kompletnym wyposażeniem, podłączeniem, przewodami tłocznymi, okablowaniem, itp.

Podłoga (w tym fundamenty dmuchaw), ściany i oświetlenie wykonana w standardzie węzła sitopiaskowników.

Sufit oczyścić i odmalować.

Oświetlenie na ścianach w standardzie ogólnym.

Wymienić bramę wejściową, zapewnić wejście personelu dedykowanymi drzwiami. Budynek wyposażony powinien być w wentylację grawitacyjna i mechaniczną. W budynku nie będzie miejsc pracy stałej ani czasowej. Obiekt będzie funkcjonował jako bezobsługowy oraz wymagający jedynie doraźnego pobytu pracowników w ramach eksploatacji i konserwacji.

Wykonać nową komore kurzową, pobierającą powietrze z zewnątrz czerpniami ściennymi, zlokalizowanymi pod stropem budynku. W komorze kurzowej wykonać czerpnie powietrza, za pomocą których dmuchawy będą czerpać powietrze do napowietrzania ścieków oraz wejście z wnętrza hali dmuchaw do czyszczenia komory. W komorze zabudować wstępne maty filtracyjne (łatwodemontowalne). Wejście do komory drzwiami z hali dmuchaw. Komora wyposażona w oświetlenie.

Wykonać kanalizację, umożliwiająca mycie hali. Wszystkie urządzenia odpływowe sanitarne muszą być wyposażone w zamknięcia syfonowe.

Dla potrzeb stacji dmuchaw przyjęto założenia w zakresie wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej – praca wentylacji w systemie przerywanej o zmiennej wydajności urządzeń wentylacyjnych. Do zasilania wentylacji nawiewnej dla pomieszczenia stacji dmuchaw i pomieszczenia zaprojektować czerpnie ścienne, oraz wentylatory wywiewne. Układ nawiewno-wywiewny będzie obsługiwał pomieszczenia stacji dmuchaw, dostosowany do pracy bez obecności personelu oraz z personelem w pomieszczeniu.

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie ledowe na ścianach obiektu, na wysokości umożliwiającej wygodną obsługę. Dedykowane oświetlenie komory kurzowej, z osobnym załączaniem.
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Umywalkę z podgrzewaczem oraz punkty czerpalne wody do mycia posadzek oraz komory kurzowej
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Obiekt ma być ogrzewany (praca fazowa, awaria dmuchaw) z wewnętrznej instalacji C.O. oczyszczalni

Uwagi.
Sposób realizacji musi zapewnić utrzymanie drożności węzła i ciągłości pracy oczyszczalni.

Wyposażenie

Dmuchawy – zgodnie z opisem ogólnym, 3 sztuki w układzie – dwie pokrywające pełne zapotrzebowanie, trzecia – rezerwa czynna.

Armatura zwrotna i zaporowa – zgodnie z opisem ogólnym

Przepływomierz powietrza – zgodnie z opisem ogólnym

System transportu ciepła do węzła odwadniania – w postaci lutni, wyposażonej w wentylator, sterowany od czujników temperatury hali i ręcznie. Wymagana na odcinku przebiegającym nad pomieszczeniami zaplecza izolacja termiczna i akustyczna.

6.1.12. Komora zbiorczo-rozdzielcza na osadniki wtórne (komora rozdzielcza IV)

Opis ogólny procesu

Ścieki z osadem odpłyną z reaktorów do nowej komory rozdziału na osadniki wtórne. Komorę wykonać na przewodzie spływu z reaktorów do osadników wtórnych, dopuszcza się zblokowanie konstrukcji z reaktorem. Wykonać denny wlot mieszanki reakcyjnej do komory rozdziału. Poprzez komorę rozdziału medium zostanie rozprowadzone na dwa osadniki wtórne. Zaprojektowane rozwiązania ma umożliwić współpracę dowolnego ciągu technologicznego z dowolnym osadnikiem wtórnym.

Zaleca się wykonanie przelewów regulowanych długokrawędziowych trapezowych. Z uwagi na konieczność bieżącego sterowania proporcją rozdziału, przewiduje się zastosowanie szerokich zastawek przelewowych z napędami regulacyjnymi i pozycjonerami. W komorze zainstalować radarowy pomiar poziomu. Komora powinna zapewnić równomierny rozdział ścieków na 2 osadniki wtórne przy równych lub zadanych przepływach hydraulicznych. Komora zaprojektowana w sposób umożliwiający wytłumienie energii wlotu z równomiernym, laminarnym rozkładem wypływającego medium przez zastawki. Przepływ przez komorę dobrany w sposób eliminujący możliwość wystąpienia procesu sedymentacji oraz flotacji.

Komora powinna przyjąć ścieki maksymalnych przepustowości osadników biologicznych. Zastawki z napędami elektrycznymi mają być regulowane tak, aby zapewnić równomierny lub proporcjonalny przepływ ścieków. Zamontowanie zastawek przelewowych regulacyjnych pozwoli na pomiar warstwy przelewowej, lokalizację krawędzi przelewowej zastawki - wskaźniki położenia i algorytm wyliczający natężenie przepływu. Położenie zastawki (z napędem elektrycznym i nadajnikiem położenia) będzie znane i regulowane automatycznie z systemu tzn. wysokość warstwy przelewowej niezbędna do określenia wydatku przelewu winna zostać określona w systemie z różnicy położenia zwierciadła osadu przed zastawką, a wysokością położenia zawieradła zastawki określoną poprzez pozycjoner napędu widoczny w systemie. Przy znanej wysokości przelewowej (nad zastawką) w systemie na podstawie wzoru na przelew płaski zostanie określony wydatek odprowadzanych ścieków do określonego ciągu biologicznego.

Praca systemu zależna od wskazań sond pomiarowych, stanu przepustnic regulacyjnych.

Do komory w miejscu burzliwego napływu podać koagulant nowym przewodem z głowicą dystrybuującą.

Konstrukcja

Należy wybudować nową żelbetową komorę rozdziału na dwa osadniki wtórne. Powierzchnie winny być pokryte powłokami ochronnymi przed agresywnym medium i w ten sposób zabezpieczone przed ponownym zniszczeniem betonu.

Wyposażenie

- 2 zastawki przelewowe długokrawędziowe – trapezowe z pomiarem online

położenia i odwzorowaniem (i przeliczeniem) przepływu,

- Obarierowanie, ramy szandorowe przed zastawkami (na wypadek ich odcięcia), kraty pomostowe, wejście. Wszystkie elementy stalowe wykonać ze stali nierdzewnej.
- Radarowy pomiar poziomu.

Należy zaprojektować odpowiednie oświetlenie projektowanego węzła umożliwiające ciągłość jego kontroli w godzinach nocnych. Wymaga się automatycznego załączenia oświetlenia zależnego od intensywności strumienia światła dziennego.

6.1.13. Osadniki wtórne z kanałem odpływowym

Opis ogólny procesu

Wymaga się grawitacyjnego przepływu medium z komory do osadników i z osadników do pompowni ścieków oczyszczonych (wraz z odejściem do pompowni wody technologicznej).

Węzeł procesu sedymentacji należy zaprojektować jako dwa nowe radialne osadniki wtórne zlokalizowane na terenie przeznaczonym na rozbudowę oczyszczalni. Parametry zaprojektowanego i budowanego osadnika mają być zgodne z wytycznymi ATV¬DVWK-A 131 P. Z uwagi na brak frakcjonowania ChZT, nie dopuszcza się użycia frakcji. Należy przewidzieć hydrauliczną możliwość wyłączenia jednego osadnika – poprzez wykonanie powiększonych osadników, tak, aby jedna jednostka posiadała odpowiednie rezerwy. Zabezpiecza to oczyszczalnie na czas awarii i konserwacji obiektów oraz zwiększa jakość ścieków oczyszczonych przy wyższych indeksach osadów (do obliczeń osadników przyjąć indeks nie niższy niż 130 cm3/g). Osadniki powinny mieć wymiary zgodne z wykazanymi obliczeniami ATV (średnica obliczeniowa wynosi z rezerwą 21,5 m, głębokość czynna liczona w środku drogi przepływu nie mniej niż 4,8 m), ale odpowiednio powiększone.

Z uwagi na konieczność zapewnienia pracy również podczas konserwacji, opróżniania dowolnego z osadników, należy przyjąć średnicę każdego z osadników o 1 metr większą od obliczeniowej, tj. min. 21,5 m.

Zabudowa pełnego wyposażenia technologicznego tj.: koryt obwodowych z odbiorem klarownych ścieków oczyszczonych, zgarniaczy osadu dennego i pływającego z instalacjami towarzyszącymi, rurociągów dopływu i odpływu ścieków i osadu. Kompleksowe wykonanie instalacji elektrycznych i AKPiA.

Osad denny zgarniany będzie nowym zgarniaczem do leja, skąd nowymi przewodami poprzez komorę regulacji odbioru osadu do pompowni osadu recyrkulowanego.

Zgarniacze osadu i flotatu nowe o podwyższonej selektywności i sprawności odbioru flotatu. Zgarniacz denny zaopatrzony zostanie w listwę o wysokości min. 50 cm przy ścianie oraz 70 cm w części centralnej. Ponieważ technologia zakłada wysoką warstwę osadu w nowych osadnikach, wymaga się zastosowania dogarniania na 1/3 średnicy.

Części pływające usuwane będą zgarniaczem części pływających, działającym

niezależnie od kierunku wiatru, wyposażonym w pływający przenośnik spiralny i pompę zatapialną. Obiekty należy zaopatrzyć w sygnalizację świetlną pracy oraz szczotki do czyszczenia bieżni, koryta oraz deflektora.

Konstrukcja

Osadniki należy wykonać jako wyniesione – dostosowane zarówno do odbioru do pompowni ścieków oczyszczonych, jak i pod kątem zminimalizowania różnicy poziomów z reaktorami.

Zbiorniki osadników żelbetowe, klasa betonu min. C30/37, klasa ekspozycji min. XC2, XF2. Parametry zaprojektowanego i budowanego osadnika mają być zgodne z obowiązującymi wytycznymi branżowymi, nie mniejsze jednak niż podane.

Pokrycie powierzchni betonowych powłokami chemoodpornymi mineralnymi w wymaganym obszarze.

Obiekty wyposażyć w pomosty wokół całości osadników, z wejściem po schodach.

Pomosty, barierki, przelewy należy wykonać ze stali nierdzewnej, a elementy mające kontakt ze ściekami, ze stali kwasoodpornej. Dopuszcza się stosowanie kratek pomostowych pełnych lub ażurowych z tworzyw sztucznych z powierzchnią antypoślizgową.

Bieżnie osadników należy pokryć płytami polimerobetonowymi, z wprowadzonymi (bruzdy z uszczelkami gumowymi, umożliwiające wymianę) przewodami grzewczymi. Przewody grzewcze zasilane poprzez czujnik wilgotności oraz czujnik temperatury.

Osadniki powinny być zaprojektowane w sposób zapewniający wytłumianie energii strugi wlotowej. Wlot strumienia ma być w strefie dennej procesu sedymentacji. Jednak nie powinien on zakłócać procesu sedymentacji. Komorę centralną wykonać z deflektorem obwodowym i dennym, wykonanymi ze stali nierdzewnej lub żelbetu.

Wylot z osadników wtórnych wykonać obwodowo (koryta jednostronne) z połączeniem z układem wypływowym wprowadzonym do wspólnego nowego przewodu odprowadzającego ścieki oczyszczone do pompowni ścieków oczyszczonych. System odbiorowy ścieków oczyszczonych ma realizować odbiór ścieków oczyszczonych w miejscu największej klarowności układu – zastosować koryto przyścienne.

Przelewy pilaste wykonane jako regulowane (min. 50 mm regulacji). Należy zabezpieczyć wypływ przed efektem odbicia cząstek przy przeciążeniu obiektu poprzez deflektor typu Stamford, o szerokości (mierzonej po deflektorze) min. 50 cm.

Zabezpieczyć wypływ przed przedostawaniem się flotatów poprzez deflektor ze stali nierdzewnej – min. 15 cm nad i 20 cm pod powierzchnią cieczy.

Układ mocowania deflektora do koryta wykonać w sposób umożliwiający czyszczenie przestrzeni pomiędzy deflektorem i korytem do głębokości min. 30 cm.

Wykonać przewody osadu z lejów do pompowni recyrkulatu. Rurociągi wyposażone w układy pomiarowe oraz zasuwy elektryczne regulacyjne. Sterowanie powinno zapewnić możliwość regulacji wielkości przepływu osadu. System sterowania musi zapewnić możliwość ciągłego odbioru osadu z każdego osadnika o różnych stopniach zagęszczania w lejach osadnika oraz periodyczną możliwość odbioru osadu.

Zbiorniki powinny mieć możliwość opróżnienia w sposób grawitacyjny do kanalizacji wewnętrznej lub pompowy poprzez pompy recyrkulacji. Opróżnianie pompowe nie może zakłócić normalnej pracy recyrkulacji z drugiego pracującego osadnika. Nie zezwala się na opróżnianie systemem zewnętrznym. Instalacja opróżniania ma być wygodna, bez konieczności montowania tymczasowych przewodów, węży, itp.

Uwaga! Osadniki będą znajdować się w bezpośredniej bliskości istniejących obiektów. Należy szczegółowo przeanalizować warunki posadowienia, w tym konieczność zabijania ścianek szczelnych, itp. tak, aby nie doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji istniejących obiektów i budynków.

Wyposażenie

Osadniki wyposażone w:

- Zgarniacze śrubowe osadu i flotatu (uwaga! Ze względów eksploatacyjnych – serwisowych wymaga się jednego producenta dla wszystkich zgarniaczy osadnika wstępnego i wtórnych)
- Przepływomierze elektromagnetyczne recyrkulatu
- Zasuwy regulacyjne z napędami elektrycznymi
- Pomiar poziomu osadu

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.14. Komora regulacyjno-pomiarowa osadu recyrkulowanego

Opis ogólny procesu

Nowa, żelbetowa, prostokątna komora zlokalizowana w pobliżu osadników wtórnych. Dopuszcza się zlokalizowanie węzła w budynku pompowni recyrkulacji. Zbierający się na dnie osadników wtórnych i zgarniany do lejów osad czynny indywidualnymi rurociągami dopływał będzie do nowej komory regulacji i dalej do pompowni osadu recyrkulowanego. W komorze przewidziano zabudowę armatury i urządzeń umożliwiających pomiar ilości osadu odbieranego z każdego osadnika odrębnie oraz automatyczną regulację odbieranych strumieni. Orurowanie dobrane do wielkości odbieranych maksymalnych strumieni. Na każdym rurociągu przynależnym do określonego osadnika należy zainstalować przepływomierze elektromagnetyczne z układem zasuw regulacyjnych z napędami elektrycznymi w celu prawidłowej regulacji tych strumieni. Panele sterownicze, lokalne systemy sterowania armatury (elektryczne i ręczne) oraz przetworniki urządzeń pomiarowych i inne elementy obsługowe należy zlokalizować na wyznaczonej powierzchni roboczej przy komorze pomiarowej. Miejsce należy zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych (zadaszenie, odpowiednie wyniesienie pulpitów i skrzynek sterowania lokalnego ponad poziom gruntu).

Ponadto:

- Orurowanie powinno być zaprojektowane w sposób zapewniający minimalizacje oporów instalacji i wyposażone w odpowiednia armaturę oraz kompensatory.
- urządzenia powinny być łatwo demontowalne,
- zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, i AKPiA,
- położenie i podłączenie nowych przewodów
- doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- wykonanie wszystkich niezbędnych połączeń kablowych, w tym pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie.
- rząpia w dnie
- włazy nad każdym z urządzeń oraz robocze lub drzwi

Konstrukcja

Wykonanie żelbetowe, identyczne jak pozostałych obiektów.

Wyposażenie

Obiekt należy wyposażyć w:

- Zasuwy ręczne (możliwość odcięcia i demontażu przepływomierza bez opróżniania osadnika)
- wstawki montażowe
- przepływomierze elektromagnetyczne
- zasuwy elektryczne regulacyjne
- odpowietrzenia,
- włazy rewizyjne i montażowe,
- układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu AKPiA / SCADA.
- oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- niezbędną armaturę i okablowanie
- elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- niezbędne stanowiska robocze
- niezbędne zejścia zgodne z wymogami BHP w celu obsługi obiektu.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.15. Pompownia recyrkulacji zewnętrznej

Opis ogólny

W obiekcie realizowana będzie recyrkulacja osadu wtórnego do reaktora biologicznego oraz przekazanie jego nadmiernej ilości do stacji mechanicznego zagęszczania lub odwadniania (obejście).

Pompownia zrealizowana będzie w postaci pompowni suchej.

Dopływ osadu z osadników wtórnych (poprzez węzły regulacji i pomiaru opisane powyżej) nastąpi przewodami ze stali nierdzewnej. Należy uwzględnić, że za urządzeniami przewidziano połączenie dwóch rurociągów w jeden główny kolektor ssawny, rozdzielający się potem do pomp. Na dopływie do każdej z pomp umiścić zasuwę ręczną.

Układ wyposażony w trzy pompy w wykonaniu suchym, z silnikami chłodzonymi powietrzem (ogrzewanie pomieszczenia recyrkulacji ciepłem odpadowym).

Na rurociągu tłocznym każdej z pomp zaprojektować kompensator, zawór odpowietrzający/poboru próbek, zawór zwrotny kulowy oraz zasuwę ręczną. Przewody tłoczne wyposażyć w odejścia do kraników do poboru próbek. Zawory odpowietrzające należy lokalizować w najwyższych punktach układu, na każdym przewodzie tłocznym, w miejscu dogodnym do obsługi. Dokładną lokalizację króćców próbobiorczych oraz zaworów odpowietrzających należy ustalić na etapie wykonawstwa.

Pompy tłoczyć będą osad na zbiorczy kolektor, uzyskując możliwą równoczesną pracę wszystkich pomp – każda pompa winna mieć możliwość pracy z każdym ciągiem docelowego zrzutu (wypływy do defosfatacji oraz do denitryfikacji). Przed ich wyjściem z obiektu umieścić zasuwy z napędem ręcznym (odcięcie danej całej linii wraz z przepływomierzem), kształtki montażowo-demontażowe oraz łączniki rurowo-kołnierzowe.

Ponadto na wspólnym rurociągu tłocznym należy wykonać trójnik redukcyjny z odejściem na nadmiar osadu do stacji zagęszczania. Na przewodzie osadu nadmiernego należy umieścić elektrozasuwę oraz przepływomierz elektromagnetyczny.

Rozdział na poszczególne ciągi w samej pompowni lub przy reaktorach – stosując osobne przepływomierze elektromagnetyczne na każdym kolektorze odpływu (ka każdy ciąg) oraz zasuwy regulacyjne z napędami elektrycznymi. Każdy z wylotów do defostacji i denitryfikacji zaopatrzyć w zasuwę ręczną, przy czym zróżnicować wysokość wypływów, tak, aby można było utrzymać stałe podawanie do denitryfikacji.

Przy każdej pompie zastosować zawory poboru próbek i spustu.

Zapewnić możliwość opróżnienia przewodów do kanalizacji wewnętrznej Oczyszczalni.

W pomieszczeniu zastosować również układ transportu flotatu z osadników wtórnych, wtłaczając go do linii osadu nadmiernego dedykowaną pompą. Do usuwania flotatu należy zainstalować pompę rotacyjną zasilaną poprzez przemiennik częstotliwości, w celu wprowadzenia flotatu do rurociągu osadu nadmiernego. Układ należy wyposażyć w osobny przepływomierz elektromagnetyczny. Pompę

wyposażyć w falownik. Przed pompą zastosować odejście do kanalizacji, umożliwiające zrzut flotatu do niej. Pompę i odejście wyposażyć w zasuwy z napędami ręcznymi. Za pompą, a przed zasuwą ręczną zawór zwrotny kulowy. Przy pompie zastosować zawory poboru próbek i spustu.

Wydajność recyrkulacji zewnętrznej nie mniej niż 100% maksymalnego przepływu pory deszczowej i nie mniej niż 3 x 350 m^3/h przy 50 Hz. Pompy w układzie pracy docelowej 2+1, o wydajności roboczej maksymalnej układu nie mniej niż 700 m^3/h, przy pracy 2 pomp.

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- niezbędną armaturę i okablowanie
- niezbędne stanowiska robocze
- pomosty i podesty robocze
- wentylację główną obiektu i dostosować ją do typowych warunków tego typu obiektów
- zabezpieczenia antypoślizgowe powierzchni roboczych
- zabezpieczenia antykorozyjne elementów konstrukcyjnych żelbetowych i betonowych.
- elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- niezbędne zejścia zgodne z wymogami BHP w celu obsługi obiektu.
- suwnicę ręczną wspólną dla wszystkich pomp (z możliwością załadunku pomp na środek transportu)

Konstrukcja

Identyczna jak maszynowni komór fermentacyjnych i budynku sitopiaskowników.
Powierzchnie pompowni zabezpieczone powłokami ochronnymi. Wyposażona w oświetlenie, wentylację mechaniczną i grawitacyjną, schody wejściowe, barierki ochronne i pomosty obsługowe. Przy stanowiskach pomp odwodnienia liniowe/kratki, z odprowadzeniem odcieków do kanalizacji. Wszystkie elementy wyposażenia wykonane ze stali nierdzewnej.

Wyposażenie

Obiekt należy wyposażyć w:

- Zasuwy ręczne

- wstawki montażowe
- przepływomierze elektromagnetyczne (na każdy ciąg oraz flotatu)
- zasuwy elektryczne regulacyjne (na każdy ciąg)
- zasuwę elektryczną z/o (osad nadmierny)
- pompy recyrkulacji – wirowe, suche, z silnikami chłodzonymi powietrzem (w celu wykorzystania ciepła odpadowego do poprawy warunków termicznych obiektu)
- odpowietrzenia,
- włazy rewizyjne i montażowe,
- układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu AKPiA / SCADA.
- oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- wentylację mechaniczną i grawitacyjną
- wodę wodociągową
- kanalizację
- niezbędną armaturę i okablowanie
- elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- niezbędne stanowiska robocze
- niezbędne zejścia zgodne z wymogami BHP w celu obsługi obiektu.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.16. Woda technologiczna

Ogólny opis procesu

Wymaga się budowy układu wody technologicznej – poprzez budowę nowej, pompowni, wyposażonej w dwie pompy, pracujące w systemie 1+1, zasilających nowy układ wody technologicznej. Za pompownią należy wykonać sucha komorę zasuw.

Nowy układ wykorzystywany będzie docelowo do:

- Płukania stacji zlewnej
- Płukania układu odbioru i obróbki osadów dowożonych z czyszczenia kanalizacji.
- Płukania krat i skratek

- Płukania piasku
- Płukania i mycia węzła zagęszczania mechanicznego
- Płukania i mycia węzła odwadniania i pozostałych obiektów dla których wskazano taką możliwość
- Zasilania układu biofiltracji powietrza
- Celów porządkowych terenu (min. 5 hydrantów, w tym jeden przy zbiorniku stacji zlewnej i jeden przy stanowisku odbioru osadów dowożonych).

Pompy podawać będą ścieki oczyszczone do stacji uzdatniania wody technologicznej. Stacja wyposażono zostanie kolejno w układ filtracji i dezynfekcji, skąd trafi do zbiornika. Ze zbiornika będą one pobierane przez zestaw hydroforowy do miejsc docelowych.

W pompowni zabudowane będą dwie pompy, przy czym wydajność jednej z nich pokrywa pracę jednoczesną wszystkich odbiorów (przy czym zakłada się że czynny będzie jeden hydrant o wydajności 5 l/s). Przewidywana wartość wydatku jednej pompy w pompowni wody technologicznej zostanie dobrana po wykonaniu i zaakceptowaniu bilansu chwilowego zapotrzebowania, pompa zestawu hydroforowego z wydatkiem także po zaakceptowaniu wykonanego przez Wykonawcę bilansu chwilowego zapotrzebowania.

Należy wykonać nową sieć hydrantów zasilanych wodą technologiczną. Instalacja wody technologicznej, rurociąg wody technologicznej będzie zasilał obiekty i hydranty.

Układ filtracji wykonany będzie jako automatyczny, samoczyszczący, składający się z dwóch filtrów, pracujących w systemie 1+1, zapewniający filtrację medium na poziomie 100 mikrometrów dla urządzeń oczyszczania mechanicznego, biofiltracji i obróbki osadów. W przypadku zastosowania filtra wielogłowicowego, ilośc głowic dobrana jako n+1.

Zostanie wykonane awaryjne podłączenie wody wodociągowej poprzez zawór antyskażeniowy i zawór elektryczny na wypadek awarii pompowni. Każdy obiekt zasilany wodą technologiczną powinien mieć możliwość przejścia na wodę wodociągową poprzez zawór antyskażeniowy.

<u>Wyposażenie</u>

- pompa zatapialna szt. 2 – praca z przetwornikiem częstotliwości
- zestaw filtracyjny
- zbiornik magazynowy
- zestaw hydroforowy
- obieg dezynfekujący z lampą UV
- hydranty nie mniej niż 5 szt.

Na kolektorze tłocznym zabudować zawory zwrotne kulowe i zasuwy odcinające dla pomp oraz (w hali, przed zbiornikiem), czyszczony automatycznie filtr siatkowy wraz

z obejściem. Filtr musi umożliwiać czyszczenie bez konieczności jego rozbierania. Spust wody z zanieczyszczeniami sprowadzić do kanalizacji zakładowej. Sterowanie pompowni utrzymać w funkcji napełnienia zbiornika wody technologicznej, z zabezpieczeniem przed suchobiegiem w pompowni.

Wymaga się aby:

- Orurowanie powinno być zaprojektowane w sposób zapewniający minimalizacje oporów instalacji.
- Urządzenia powinny być łatwo demontowalne
- Obiekt należy wyposażyć w pomosty łatwego dostępu do urządzeń i zgodny z wymogami BHP. Obarierowanie ze stali nierdzewnej z oknami serwisowymi.
- Wszystkie urządzenia powinny być zamontowane w sposób zapewniający prosty dostęp i demontaż
- Obiekt wyposażony w suwnicę oraz wyciągi do demontażu oraz wyciągania urządzeń na powierzchnię.
- Obiekt zadaszony z zabezpieczeniem szafki sterowniczej przed warunkami atmosferycznymi i na właściwej wysokości.
- Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, oświetleniowej, AKPiA, odgromowej, wody, wody technologicznej, monitoringu, itp. Istniejące przejścia szczelne należy wymienić na nowe (ze stali kwasoodpornej) lub usunąć. Komorę wyposażyć w barierki oraz drabinę z złazową ze stali kwasoodpornej.
- Wszystkie sygnały przekazane do systemu AKPiA oczyszczalni, zgodnie z protokołem komunikacyjnym, zgodnym z obecnie używanym przez Zamawiającego.
- Zapewnić możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym.
- Lokalna szafa sterująca
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia, wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.
- Doposażenie obiektu w niezbędne elementy BHP, żurawiki, włazy rewizyjne, uchwyty.
- Montaż urządzeń wraz z wszystkimi niezbędnymi elementami
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów i linii kablowych pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie

- Doprowadzenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń
- Sterowanie wprowadzić do istniejącego systemu AKPiA i SCADA
- Wykonanie odwodnienie obiektu do kanalizacji zakładowej
- Wykonanie oświetlenia obiektu

Konstrukcja

Pompownia zrealizowana będzie np. w postaci żelbetowej studni z pompami zanurzonymi. Dostosowana kubaturowo do zainstalowania w niej wszystkich urządzeń. Wlot do pompowni z wypływu ścieków oczyszczonych przed pomiarem przepływu ścieków oczyszczonych oraz przed doprowadzeniem przelewu awaryjnego oczyszczalni. Studnie i pompownię zaprojektować jako naczynia połączone z wypływem bez możliwości przepełnienia oraz bez konieczności stosowania przelewów awaryjnych. Pompownia wyposażona w przykrycie, wentylacje, oświetlenie, sterowanie, zasilanie, żurawik, system transportu, włazy montażowe, elementy BHP i P.poż.

Pozostałe wyposażenie zabudować w dowolnym z obiektów lub wykonać nowy obiekt w standardzie pozostałych.

Wymogi dla urządzeń

Wydajność urządzeń dobrana zgodnie z zatwierdzonym bilansem wody technologicznej.

- Zestaw wody technologicznej to co najmniej:
- Pompy wody technologicznej surowej – 2 sztuki (1+1)
- Zestaw filtracyjny (1+1) lub wielogłowicowy z rezerwową (rezerwa czynna) głowicą.
- Zbiornik magazynowy z pomiarem napełnienia i zasilaniem awaryjnym wodą wodociągową.
- Zestaw hydroforowy (n+1)
- Lampa UV
- Przepływomierz

Wszystkie urządzenia zgodnie z wymaganiami opisanymi w dedykowanym dziale.

6.1.17. Pompownia ścieków oczyszczonych

Opis ogólny

Pompownię pozostawić w istniejącym obiekcie nr 2. Wykonać ją w postaci dwóch komór czerpnych, każda wyposażona w dwie pompy (łącznie 4 szt, pomp

zatapialnych), z pełnym orurowaniem, prowadnicami, żurawikami, linami, itp. wykonanymi ze stali nierdzewnej.

Zastosować układ pomp o wydajności 2 jednostek 700 m^3/h – tak, aby przy pracy jednej komory czerpnej odprowadzić wszystkie ścieki do poziomu przepływu deszczowego włącznie, przy czym układ musi umożliwiać dowolną pracę pomp. Zapewnić dobór pomp i przewodów umożliwiający tłoczenie przy pracy 3 pomp jednocześnie w sytuacji awaryjnej i wydatku 850 m^3/h.

Zasilanie z osadników wtórnych poprzez przewody wyposażone w zasuwy/zastawki z napędami elektrycznymi (przewidywana praca naprzemienna komór w okresie suchym.

Pomiędzy komorami zastosować zastawkę/zasuwę z napędem ręcznym, o wymiarach zapewniających pracę przy zbliżonym napełnieniu.

Wszystkie pompy zasilane poprzez przemienniki częstotliwości. Dopuszcza się zastosowanie suwnicy zamiast indywidualnych żurawików.
Włazy wymienić na nierdzewne. Zastosować wentylacje grawitacyjną ze stali nierdzewnej.

Pomiar poziomu mierzony z wykorzystaniem sond radarowych oraz pływaków (minimum po 3 pływaki w każdej komorze).

Rurociągi tłoczne zaopatrzone zostaną w armaturę - zasuwy odcinające z napędem ręcznym. Uwaga! Z każdego z przewodów tłocznych wykonać odgałęzienie zwrotne do pompowni, z zasuwami ręcznymi, zapewniające możliwość zatopienia części flotujących oraz opróżnienie przewodów, min DN 80.

Powierzchnie pompowni zabezpieczone powłokami ochronnymi. Wyposażona w barierki ochronne.

Wyposażenie

Pompownia wyposażona zostanie w:

- Min. 4 agregaty pompowe zatapialne.

Stanowiska i standard pomp:

- kolano sprzęgające,
- górny uchwyt prowadnicy rurowej,
- uchwyt dla prowadnicy dwururowej wraz z prowadnicami,
- prowadnice ze stali nierdzewnej,

- Radarowy pomiar poziomu x 2 szt. – z możliwością współpracy z obiema komorami.

- Przepływomierz elektromagnetyczny na rurociągu tłocznym.

- Zastawki odcinające dopływ do komór pompowni z napędem elektrycznym

- Zastawka denna z napędem ręcznym

- Armatura zwrotna i zaporowa przewodów tłocznych.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz

z pozostałymi zapisami w całym PFU.

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Włazy rewizyjne oraz montażowe urządzeń ze stali nierdzewnej
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Wentylację główną obiektu
- Zabezpieczenia antypoślizgowe powierzchni roboczych
- Zabezpieczenia antykorozyjne elementów konstrukcyjnych żelbetowych i betonowych.
- Niezbędne zejścia zgodne z wymogami BHP w celu obsługi obiektu.
- Żurawiki lub suwnicę ręczną wspólną dla wszystkich pomp (z możliwością załadunku pompy na środek transportu)
- Prowadnice rurowe pomp ze stali nierdzewnej (nie dopuszcza się prowadnic linowych).
- Klapy zwrotne, zasuwy (obsługiwane z poziomu terenu).
- Orurowanie ze stali nierdzewnej powinno być zaprojektowane w sposób zapewniający minimalizacje oporów instalacji i wyposażone w armaturę i kompensatory.
- Urządzenia powinny być łatwo demontowalne
- Obiekt należy wyposażyć w pomosty łatwego dostępu do urządzeń i zgodny z wymogami BHP. Obarierowanie, włazy, pochwyty i drabiny ze stali nierdzewnej z oknami serwisowymi.
- Wszystkie urządzenia powinny być zamontowane w sposób zapewniający prosty dostęp i demontaż
- Zabezpieczenie szafki sterowniczej przed warunkami atmosferycznymi zadaszeniem.
- Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, oświetleniowej, AKPiA, odgromowej, monitoringu, itp.

- Położenie i podłączenie nowych przewodów sterujących.
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych połączeń kablowych, w tym pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie. Uwaga! Przewody położyć w sposób umożliwiający łatwy ich demontaż i montaż przy wymianie pomp – zaprojektować trasy kablowe łatwodostępne.

6.1.18. Układ pomiaru i poboru ścieków oczyszczonych

Na przewodzie tłocznym należy wykonać węzeł pomiarowy wyposażony w pomiar przepływu oraz automatyczny pobierak próbek, spełniający przepisy akredytacyjne. Zabudować pomiary pH oraz analizator fosforanów. Urządzenia pomiarowe zlokalizować w pomieszczeniu zamkniętym - nowym kontenerze pomiarowym. Gabaryty kontenera mają zapewnić miejsce na swobodną kalibrację i obsługę urządzeń. Kontener ocieplić oraz zamontować oświetlenie, wentylacje i ogrzewanie. Materiał dla kontenera – stal nierdzewna.

W razie problemów z doborem układ podzielić na dwa przepływomierze zainstalowane równolegle, z zasuwami. Przepływomierz zainstalowany na wstawkach montażowych do łatwego demontażu, zastosować niezbędne zasuwy odcinające i napowietrzające oraz spustowe.

Dodatkowo należy :

- Szafki elektryczne oraz aparaturę zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami producenta przed warunkami atmosferycznymi.
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów i linii kablowych pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie
- Doprowadzenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń oraz wykonanie instalacji odgromowej
- Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej, i AKPiA,
- Wykonanie wszystkich niezbędnych połączeń kablowych, w tym pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie. Uwaga! Przewody położyć w sposób umożliwiający łatwy ich demontaż i montaż
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu wartości mierzonych oraz sygnalizację stanów awaryjnych.
- Należy podczas prac projektowych wykonać układy połączeń technologicznych z obiektami współpracującymi.
- W pełni wykorzystać istniejące połączenia technologiczne. Prace modernizacyjne muszą zapewnić ich długoletnią eksploatację. W razie konieczności wymienić na nowe zgodnie z obecnymi standardami

dostosowanymi do charakteru agresywnego medium.

- Należy zaprojektować odpowiednie oświetlenie projektowanego węzła umożliwiające ciągłość jego kontroli w godzinach nocnych. Wymaga się automatycznego załączenia oświetlenia zależnego od intensywności strumienia światła dziennego.
- Obiekt wyposażyć w niezbędny sprzęt BHP i P.poż
- Aparaturę pomiarową wraz z urządzeniami współpracującymi należy umieścić w pomieszczeniu-kontenerze, który zapewni odpowiednią ilość miejsca na prawidłową obsługę urządzeń. Kontener powinien chronić obsługę przed warunkami atmosferycznymi w czasie realizacji kontroli oraz prac konserwacyjnych wyposażenia.
- Oświetlenie obiektu.

6.1.19. Kolektor odpływowy ścieków oczyszczonych z oczyszczalni

Wykonać kolektor zgodnie z poniższym opisem. Na terenie oczyszczalni dopuszcza się zmiany przebiegu trasy, wynikające z prac Wykonawcy.
Średnicę kolektora dobrać do przewidywanych przepływów, nie mniej niż 700 m^3/h przepływu deszczowego i 850 m^3/h powodziowego (awaryjny). Nie dopuszcza się średnicy mniejszej niż DN 500.

W ramach zadania należy wykonać budowę nowego rurociągu odprowadzającego oczyszczone ścieki z oczyszczalni do odbiornika rzeki Wisły na dz. nr 998, 966/5, 1516/2, 1515, 1506, 997/11, 997/10, 997/13, 266/7, 997/9, 1508/1, 1523/2, 289/2, 989/1, 997/7, 997/12, 965/7, 1520/2 - Niepołomice. Projektowany kolektor zostanie włączony do istniejącego kolektora odprowadzającego ścieki - na działkach 255/14, 266/11, 1, 265 - Niepołomice. W ramach zadania należy przewidzieć kompleksową renowację i doprowadzenie do właściwego stanu technicznego całego istniejącego układu odprowadzenia wód na odcinku od istniejącego rurociągu tłocznego do koryta Wisły. Zakres robót należy przyjąć jako kompleksowy i obejmujący wszystkie czynności niezbędne do uzyskania pełnej sprawności technicznej, hydraulicznej i użytkowej całego układu, niezależnie od tego, czy konieczność ich wykonania zostanie stwierdzona na etapie opracowywania dokumentacji, czy dopiero po odkryciu poszczególnych elementów.
Długość rurociągu odprowadzającego ścieki oczyszczone o średnicy min. Dn500: 1,50km. Długość rurociągu/kanału otwartego odprowadzającego ścieki oczyszczone zaplanowanego do remontu/renowacji: 400m.
Należy wykonać generalny remont otwartego rowu kanalizacyjnego: czyszczenie, wyprofilowanie i wykonanie nowego umocnienia rowu wraz z odtworzeniem odpływu ścieków a także remont istniejących mostków : przebudowa i odtworzenie przejazdów nad rowem wraz z zapewnieniem prawidłowego przepływu ścieków.
Remont przejścia rurociągu przez wał przeciwpowodziowy należy wykonać metodą bezwykopową, z zastosowaniem technologii renowacji istniejącego przewodu za pomocą rękawa utwardzanego na miejscu lub technologii równoważnej,

zapewniającej uzyskanie ciągłej, szczelnej i trwałej powłoki wewnętrznej istniejącego przewodu. Przed przystąpieniem do renowacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji istniejącego przewodu, w szczególności przy użyciu monitoringu TV, oraz do oceny jego stanu technicznego i możliwości zastosowania projektowanej technologii. Renowacja powinna obejmować cały odcinek przejścia przez wał, wraz z przygotowaniem przewodu, oczyszczeniem, usunięciem przeszkód i zanieczyszczeń, wykonaniem rękawa, jego instalacją i utwardzeniem oraz wykonaniem wszystkich niezbędnych prac wykończeniowych i uszczelnień. Zastosowany rękaw powinien być dobrany odpowiednio do średnicy istniejącego przewodu, jego długości, warunków gruntowo-wodnych, obciążeń zewnętrznych oraz wymaganej trwałości. Parametry rękawa należy potwierdzić obliczeniami projektowymi. Nie dopuszcza się wykonywania robót ziemnych naruszających korpus wału w zakresie niezbędnym do przeprowadzenia remontu przejścia, z wyjątkiem przypadków jednoznacznie dopuszczonych w dokumentacji projektowej i uzgodnieniach właściwych organów. Technologia wykonania robót powinna zapewniać zachowanie ciągłości, stateczności i szczelności korpusu wału oraz nie pogarszać jego parametrów technicznych. Po wykonaniu renowacji należy przeprowadzić kontrolę jakości wykonanej renowacji, w tym badanie szczelności oraz ponowną inspekcję TV, a wyniki badań należy przedstawić Zamawiającemu w dokumentacji powykonawczej.

Wymagania materiałowe

a) rury – PE 100, SDR17, PN 10, należy zastosować dwuwarstwowe rury w przypadku wykonywania robót metodą rozkopu, zastosowanie trójwarstwowych rur w przypadku wykonywania robót metodą przewiertu; technika łączenia: zgrzewanie doczołowe. Uzbrojony w: zawory odpowietrzające zabudowane w komorach, studnie rewizyjne, studnie odwadniające.
b) głębokość - Głębokość posadowienia od 1,6 do 2,5 mppt, szerokość wykopu 1,2 m oraz 3,5m w miejscach lokalizacji studni.

Charakterystyka nowego rurociągu:

- Rury PE połączenia rur zgrzewane doczołowo
- połączenia z armaturą rozłączne kołnierzowe. Klasa ciśnienia rur min. PN10.
- komory – studnie rewizyjne owalne lub prostokątne z armatura odcinająca, spustową i odpowietrzająco napowietrzającą stosownie do miejsca na rurociągu. Studnie wykonane z betonu wodoszczelnego. Na trasie rurociągu w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym wykonać studnie czyszczakowe/kontrolne, min. 6 sztuk.

Technologia wykonania kanału/kanałów

- Częściowo wykop, częściowo przewiert

Przewiert technologia

Metoda przewiertu sterowanego polega na wykonaniu przewiertu po zakrzywionej trajektorii, celem przeciągnięcia rur. Pierwszy etap prac polega na przewierceniu się przez wcześniej zaplanowaną trasę. Przewiert jest wykonywany przez sterowaną głowicę wiercącą. Dzięki umieszczonej w niej sondzie możliwa jest bieżąca kontrola i

poprawa trajektorii – tak, aby przewiert był jak najbardziej dokładny. Kiedy głowica wiertnicza znajduje się po drugiej stronie otworu wiertniczego, zastępowana jest przez głowicę rozwiercającą („rozwiertak”), która zostaje przeciągnięta w przeciwnym kierunku. W ten sposób poszerza się średnicę przekopu, aby zmieściły się w nim planowane rury. Wykorzystywane w przewiertach sterowanych płuczki wiertnicze to mieszaniny wody z bentonitem – skałą osadową posiadającą silne właściwości absorpcyjne (wykorzystywaną np. jako żwirek dla kotów). Zadaniem płuczki jest zmniejszenie tarcia podczas przewiertu pilotażowego oraz ułatwienie usuwania urobku podczas rozwiercania przewiertu. Płuczka robiona jest na miejscu przewiertu. Bentonit dostarczany jest w workach i mieszany w zbiorniku z wodą, skąd podawany jest pompą do wiertnicy. Konsystencja płuczki przypomina rzadkie, kleiste błoto. Przenikanie płuczki do gruntu jest minimalne. Płuczka „przykleja” się do ścianek przewiertu, wzmacniając je i chroniąc przed osunięciem. Nadmiar płuczki z wykopu zostaje odpompowany. Wykorzystaną płuczkę oczyszcza się w specjalnym separatorze, dzięki czemu można ją ponownie wykorzystać. Zastosowanie płuczki nie powoduje zanieczyszczenia środowiska. Wykorzystywane w przewiertach sterowanych wiertnice są pojazdami samobieżnymi, wyposażonymi w gąsienice. Umożliwia to poruszanie się po terenie budowy, jednak nie samoczynne przemieszczanie się maszyn na duże odległości. Wiertnice dostarczane są na plac budowy na lawetach (platformach na kołach).

Wykop

Roboty ziemne w części wykonać mechanicznie jak również ręcznie w miejscu istniejącego uzbrojenia. Roboty ziemne prowadzić będą krótkimi odcinkami z zabezpieczeniem ścian wykopu przed rozmyciem wodami opadowymi. Wszystkie wykopy wykonać o ścianach pionowych z zabezpieczeniem ścian obudowami. Stosować elementy obudowy wykopu według normy PN-B-10736 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania. Zastosować deskowania systemowe szalunkami BOX lub z zastosowaniem grodzic wciskanych, typ grodzic GU 6N S270GP. Szalunki jak również grodzice muszą posiadać rozparcia np. rozporami śrubowymi. Zabezpieczenia prowadzić równolegle do wykopów. Do podsypki i obsypki rur stosować grunt zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

Wykopy pod rurociągi wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu w poziomie posadowienia. Warstwa gruntu o grubości 20cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia usunąć bezpośrednio przed wykonaniem orurowania. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia do poziomu wykonania podsypki uzupełniony zostanie wykop pospółką z zagęszczeniem.

Odwodnienie wykopów

W przypadku występowania w poziomie posadowienia rurociągu wód gruntowych wykop należy odwodnić. Odwodnienie realizować poprzez montaż igłofiltrów. Woda odpompowywana będzie do kanalizacji za zgodą i na warunkach jej

zarządcy. Dopuszcza się pompowanie wody gruntowej wprost z wykopu w przypadku małego napływu wód |do wykopu, lub jedynie sączenia wody. Wykop będzie zabezpieczony przed napływem wód powierzchniowych w przypadku opadów, np. poprzez ustawienie namiotu i wyprofilowaniu spadków/rowków od krawędzi wykopu.

Warunki wykonania podkładu (podsypki) pod sieć

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie,
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami,
- całkowita grubość podkładu powinna być równa 15cm i na całej szerokości wykopu,
- wskaźnik zagęszczenia podkładu powinien być zgodny z wytycznymi dla ułożenia projektowanego systemu rur.

Zasypywanie wykopów – zagęszczenie gruntu

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu będzie wynosić, co najmniej 25cm. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej będzie piasek z zagęszczeniem mechanicznym w strefie przewodu do uzyskania stopnia zagęszczenia na poziomie wartości minimalnej 97% wg Proctor’a.

Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, będzie wywieziony przez Wykonawcę do miejsca czasowego lub ostatecznego składowania całość z zachowaniem obowiązujących przepisów Ustawy o odpadach.

Istniejący kolektor ścieków oczyszczonych odprowadzający ścieki do Wisły należy zachować i przystosować do pełnienia funkcji rezerwowego/awaryjnego układu odprowadzania ścieków oczyszczonych. Na terenie oczyszczalni należy przewidzieć przebudowę i przełożenie istniejącego kolektora w zakresie niezbędnym do usunięcia kolizji z projektowanymi obiektami i infrastrukturą, z zachowaniem jego pełnej funkcjonalności, drożności i szczelności. W ramach zadania należy zaprojektować i wykonać komorę rozdzielczą/przełączeniową z armaturą i układem sterowania, umożliwiającą kierowanie ścieków oczyszczonych do nowego, podstawowego rurociągu tłocznego, albo do istniejącego kolektora rezerwowego odprowadzającego ścieki do Wisły. Przed odbiorem należy wykonać próbę funkcjonalną całego układu, obejmującą przełączenie przepływu pomiędzy ciągiem podstawowym i rezerwowym oraz potwierdzającą prawidłowe działanie armatury, sterowania i sygnalizacji. Zakres prac obejmuje wszystkie roboty, dostawy, urządzenia, badania, próby i odtworzenia niezbędne do uzyskania kompletnego i funkcjonalnego układu podstawowego oraz rezerwowego.

6.1.20. Stacja dozowania i magazynowania koagulantów

Opis ogólny

Przewidziano pozostawienie stacji magazynowania i dozowania koagulantu, po jej modernizacji. Stacja wyposażona w zbiornik magazynowy oraz układ dozowania dla koagulantu żelazowego oraz drugi dla preparatów opartych na związkach glinu.

Obiekt jest bezobsługowy i wymaga jedynie doraźnego pobytu pracowników w ramach eksploatacji i konserwacji. Układ dozowania koagulantu będzie funkcjonować:

- Okresowo, w pełni automatycznie w zależności od pomiaru stężenia fosforu ogólnego w komorze wylotowej reaktora, założonego maksymalnego dopuszczalnego stężenia PO4 na odpływie z oczyszczalni oraz przepływu ścieków według wskazań przepływomierzy na dopływach do reaktora.
- Czasowo praca/przerwa przy zadanej wydajności.
- Ręcznie w zależności od zadanej wydajności.

Zakres robót:

- Dostawa i montaż kompletnej podwójnej instalacji i dawkowania koagulantu wraz z pompami i armaturą odcinającą, zwrotną i zabezpieczającą
- Podłączenie wszystkich przewodów do miejsc docelowego zrzutu wraz z armaturą ręczną odcinającą
- Oświetlenie obiektu
- Instalacja dozująca w dostawie technologicznej - instalacji dozującej koagulant rozprowadzany będzie przewodami tłocznymi z węża elastycznego PE min. DN16. Przewód układany będzie w rurze osłonowej HDPE min. DN32. Osobne układy dla linii glinowej i osobne dla żelazowej.

Napełnianie zbiornika magazynowego koagulantem, realizowane będzie przy pomocy szafy załadowczej. W szafie załadowczej znajdować się będzie wąż załadowczy z złączem typu Camlock i zasuwą odcinającą. Dojazd do obiektu realizowany będzie przy pomocy położonego w pobliżu istniejącego układu drogowego. Pomiar ilości dyspozycyjnej czynnika w zbiorniku magazynowym, będzie odbywał się przy pomocy głowicy radarowej montowanej w zbiorniku oraz poziomowskazu cyfrowego wraz z sygnalizatorem świetlnym, który będzie dodatkowo sygnalizował poziom maksymalnego i minimalnego napełnienia zbiornika.

Spust z wanny zabezpieczającej będzie znajdował się w dnie wanny. Realizowany będzie przez przewód PE z zaworem odcinającym kulowym do beczki asenizacyjnej lub kanalizacji wewnętrznej.

Komunikacja do zbiornika magazynowego będzie możliwa poprzez drabinę ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z podestem. Do szafy dozującej doprowadzone zostanie zasilanie 230V, 50Hz w celu zasilania pomp dozujących oraz sterowania.

Obiekt będzie zabezpieczony przed warunkami atmosferycznymi – zadaszenie,

boczne bariery osłonowe (ze stali nierdzewnej kwasoodpornej). Należy zaprojektować odpowiednie oświetlenie węzła umożliwiające ciągłość jego kontroli w godzinach nocnych.
Miejsca dozowanie:

- Komora rozdziału na osadniki wtórne
- Do procesu odwadniania w miejsce ustalone podczas projektowania.

Dodatkowo:

- Zapewnić podłączenie obiektu do sieci elektrycznej i AKPiA,
- Położenie i podłączenie nowych przewodów pomiędzy panelem sterującym i urządzeniem oraz centralnym układem sterowania w budynku wielofunkcyjnym
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych połączeń kablowych, w tym pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie. Uwaga! Przewody położyć w sposób umożliwiający łatwy ich demontaż i montaż przy wymianie pomp
- Wszystkie sygnały przekazane do systemu AKPiA oczyszczalni, zgodnie z protokołem komunikacyjnym, zgodnym z obecnie używanym przez Zamawiającego.
- Zapewnić możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym.
- Oświetlenie obiektu

Konstrukcja

Prace wymagają budowy nowego fundamentu dla zbiorników. Wymiary fundamentu dostosowane do montażu instalacji magazynowania dawkowania koagulantów. Stacja ma być wyposażona w zbiornik magazynowy koagulantu żelazowego (min. 18 m^3 pojemności roboczej) oraz stanowiska na trzy paletopojemniki koagulantu glinowego i dwa układy tłoczne – osobno dla każdego z koagulantów. Wymaga się zastosowania zbiornika ze spustem do pomp z dna (nie dopuszcza się rozwiązań lewarowych).
Zakup i montaż nowego zbiornika.
Zbiornik wyposażony w drabinę i pomost roboczy ze stali nierdzewnej odpornej na działanie stosowanych koagulantów.
Zbiornik magazynowy wraz z wanną bezpieczeństwa wykonany z żywicy chemoodpornej wzmacnianej włóknem szklanym. Szafa załadowcza z przyłączem typu camlock, zaworem odcinającym i przewodem załadowczym do zbiornika wykonana z PE HD. Wanna bezpieczeństwa wyposażona w zawór spustowy do odpompowania ewentualnych odcieków przy awarii zbiornika.

Szafa dozująca wykonana z PE HD – osobne dla koagulantu glinowego i żelazowego. W szafie dozującej koagulantu żelazowego będą znajdowały się 2 pompy pracujące naprzemiennie do rozprowadzania czynnika wraz z armaturą (w tym pomoc tłoczna i cylinder pomiarowy) oraz przepływomierz na linii tłocznej dla koagulantów dozowanych do komory rozdziału oraz 1 pompa z identycznym wyposażeniem dla dozowania do linii odwadniania. Drzwiczki szafy mlecznoprzeźroczyste umożliwiające wgląd do armatury.
Układ odporny na chlorki.

Szafa dozująca dla koagulantu glinowego wyposażona w jedną pompę dozującą i pozostałe wyposażenie identyczne jak dla koagulantu żelazowego.
Układ odporny na chlorki.

Wyposażenie
Instalacja ma spełniać poniższe wymagania:

- Zbiornik magazynowy V = 18 m^3 (pojemność robocza), bezciśnieniowy, cylindryczny, poziomy na podporach, z elipsoidalną dennicą, , z osobnymi króćcami do napełniania w stropie i opróżniania w dnie zbiornika, zasuwą odcinającą na zaworze spustowym, z włazem rewizyjnym w stropie, z zamontowaną głowicą radarową do pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku, z żywicy chemoodpornej wzmacnianej włóknem szklanym,
- Szafy załadowczej PE HD z przyłączem typu camlock 3", zaworem odcinającym i przewodem załadowczym do zbiornika,
- Stanowisko na trzy paletopojemniki V = 1 m^3 każdy, na wannie bezpieczeństwa (dopuszcza się wspólną wannę ze zbiornikiem poziomym), na które da się dostarczyć paletopojemniki z użyciem wózka widłowego.
- Wanna bezpieczeństwa o wymiarach dostosowanych do wymiarów zbiornika magazynowego- wyposażonej w daszek ochronny, z zaworem spustowym w dnie, z żywicy chemoodpornej wzmacnianej włóknem szklanym,
- Drabiny ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z pomostem na zbiorniku.
- Radarowy pomiar poziomu
- Szafa dozująca na konstrukcji ze stali kwasoodpornej, z odpornością na chlorki. z pompami, orurowaniem pomocą ssącą/kalibrującą oraz przepływomierzem.
- Pompy membranowe dozujące we współpracy z falownikiem, o przeciwciśnieniu 4 bar, o zasilanie 230V 50 Hz o z możliwością automatycznej zmiany wydajności za pomocą sygnału analogowego4-20 mA,
- Przepływomierz na lini tłocznej do komory rozdziału, zamontowany w szafie dozującej, dostosowanego do agresywnego medium
- Węża elastycznego PE DN 16,

- Rury ochronnej HDPE DN32,

Wyposażenie

- Przepływomierz
- Pompy koagulantu

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.21. Zagęszczacz grawitacyjny osadu surowego

Opis ogólny procesu

Należy wykonać wydzielony zagęszczacz grawitacyjny, którego działanie polegać będzie na dogęszczeniu osadu do nie mniej niż 4% stężenia suchej masy (przy czym dla obliczenia kompleksu fermenatcji przyjać nie więcej niż 3,5% suchej masy). W zbiorniku zagęszczacza nastąpi zagęszczanie grawitacyjne osadu oraz generacja lotnych kwasów tłuszczowych.

Zagęszczacz będzie wyposażony w mieszadło prętowe, poprawiające warunki zagęszczania osadów (pręty na pełnej wysokości zagęszczacza), obwodowe koryto przelewowe stałe z zatrzymaniem części flotujących w środkowej części zgarniacza poprzez zastosowanie deflektora, zgarniacz flotatu ze spływem grawitacyjnym do zbiornika czerpnego flotatu. Z uwagi na lepsze warunki rozdziału osadu i wody nadosadowej korytem obwodowym, należy wykonać koryto. Przy spuście osadu dokonywanym kilkukrotnie w ciągu doby, rozwiązanie to zapewnia prawidłową pracę stopnia biologicznego (brak zaburzeń).

Zasilanie osadem z osadnika wstępnego poprzez zasuwy z napędami, zasuwy ręczne, przepływomierz i macerator (z obejściem). Zależnie od rozwiązania projektowego dopuszcza się zastosowanie pomp (wówczas użyć identycznych pomp jak dla osadu wstępnego zagęszczonego – min.m w systemie 1 +1). Grawitacyjny spływ odcieku do pompowni LKT (do reaktora biologicznego) lub do kanalizacji wewnętrznej, w zależności od decyzji operatora (odcinane zasuwami ręcznymi). Osad zagęszczony grawitacyjnie, wraz z odebranymi częściami flotującymi, należy skierować pompowo do zbiornika osadu zmieszanego lub na jego obieg – zgodnie z opisem w dalszej części PFU.

Zbiornik wyposażyć w układ recyrkulacji osadu w celu wypłukania LKT oraz obejść, umożliwiających odcięcie obiektu i utrzymanie transportu osadu do węzła osadowego.

Należy zwrócić uwagę, że przy generacji LKT i wyprowadzeniu procesu zagęszczania z osadników do dedykowanego obiektu jakim jest zagęszczacz, należy spuszczać duże ilości cieczy do płukania wydzielonych kwasów.

Konstrukcja

Zagęszczacz będzie miał postać żelbetowego okrągłego zbiornika. Pojemność czynna zagęszczacza zgodnie z powyższymi obliczeniami. Wewnętrzne powierzchnie żelbetowe w zbiorniku, narażone na korozyjne działanie osadów i gazów, będą zabezpieczone powłoką chemoodporną.

Zbiornik ocieplony, otynkowany – jak dla istniejących obiektów.

Wymagana rynna i odprowadzenie deszczówki w sposób nie powodujący zacieków na ścianach. Opaska woków zbiornika.

Zagęszczacz zasilany będzie osadem poprzez rurociąg tłoczny osadu wstępnego niezagęszczonego biegnącym z pompowni osadów oraz flotatem z osadników wstępnych. Z tego rurociągu wykonane zostanie podejście rurociągiem stal k/o (w ociepleniu, z ogrzewaniem kablem grzejnym), na którym znajdować się będzie przepływomierz elektromagnetyczny służący do i kontroli przepływu i suchobiegu pomp.

Na koronie zagęszczacza oparty zostanie pomost co najmniej ze stali nierdzewnej (zalecane kwasoodpornej) lub żelbetowy, do którego podwieszone będzie mieszadło prętowe wyposażone w listwę do zgarniania części pływających, Będą one zgarniane w rejon leja zrzutowego części pływających zainstalowanego przy obwodzie zbiornika.

Pomost obsługowy szerokości min. 1,3 m z obarierowaniem i dwoma włazami 0,8x0,8m. Pomost dostosowany do zamontowania centralnego układu napędowego i przykrycia hermetycznego.

Wejście na pomost ze stali nierdzewnej.

Na obwodzie znajdować się będzie także koryto przelewowe, poprzez które wody nadosadowe odprowadzane będą rurociągami stal k/o do wewnętrznej kanalizacji sanitarnej lub do reaktorów. Części pływające odpływać będą poprzez lej zrzutowy rurociągami stal k/o do komory czerpnej flotatów pompowni osadu wstępnego zagęszczonego.

Rurociąg osadu zagęszczonego ze stali k/o biegnący pod dnem zagęszczacza wprowadzone zostaną do pompowni. Zbiornik należy zhermetyzować – nowe przykrycie obiektu, a gazy odprowadzić do nowego biofiltra. Na przykryciu zbiornika wykonać co najmniej trzy włazy rewizyjne na obwodzie i jeden centralnie. Przewiduje się hermetyzację zagęszczacza wykonaną jako jego zadaszenie lekką konstrukcją wykonaną z laminatów poliestrowo-szklanych. Przykrycie zbiornika ma na celu wyeliminowanie rozprzestrzeniania się uciążliwych zapachów oraz zabezpieczenie osadów przed wychładzaniem.

Zwraca się uwagę na możliwe wysokie stężenia H_2S i CH_4 w zagęszczaczu i ryzyko zagrożonia wybuchem (ocena i dobór po stronie Wykonawcy). W tym celu na przewodzie ssawnym odgazów do biofiltra przewidziano pomiar stężenia CH_4 z sygnalizacją alarmową w sterowni po osiągnięciu stężenia odpowiadającego 10% DGW.

Wszystkie przewody osadowe wprowadzone w sposób zabezpieczający przed zamarznięciem nawet przy długiej przerwie w pompowaniu (np. wewnątrz zbiornika).

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Włazy rewizyjne oraz montażowe
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Wielopunktowe odciągi do biofiltra wykonane w sposób eliminujący zaleganie metan w górnych częściach przykrycia
- Obejście

Wymagania dla urządzeń

- Zgarniacz prętowy z wyposażeniem.
- Przykrycie hermetyczne.
- Pomiar CH4.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

AKPIA:

- Przepływomierz elektromagnetyczny – 1 szt.
- Pomiar gęstości – 1 szt.
- Pomiar ciśnienia – 2 szt.
- Radarowy pomiar poziomu - 2 szt (zbiornik flotatu i pompownia LKT).
- Detekcja gazów

6.1.22. Pompownia osadu wstępnego zagęszczonego

Opis ogólny procesu

Odbiór osadu z zagęszczacza należy zaprojektować jako w pełni zautomatyzowany. Pompownia osadu wstępnego zagęszczonego jest obiektem który służyć będzie do transportowania osadu wstępnego zagęszczonego z zagęszczacza grawitacyjnego (hydrolizera) lub wprost z osadnika wstępnego – do wyboru przez operatora, do zbiornika osadu zmieszanego (lub awaryjnie prosto do WKF) oraz usuwania flotatów. Osady będą pobierane bezpośrednio z zagęszczacza na nowe pompy wyporowe

poprzedzone maceratorem (każda) wyposażonym w obejście – dopuszcza się rozwiązanie z połączeniem maceratorów, bez przyporządkowywania do pomp. Na ssanie zespołów pompowych skierować rurociąg ssawny z komory czerpnej flotatów odcinany zasuwą elektryczną. Dodatkowo narzuca się wymóg, aby prowadziła ona recyrkulację osadu wstępnego zagęszczonego, celem wypłukania lotnych kwasów tłuszczowych - z uwagi na konieczność utrzymywania niskich wartości stężeń azotu azotanowego w ściekach oczyszczonych. Aby proces ten prowadzić skutecznie, oprócz zapewnienia wystarczającego czasu zatrzymania w zagęszczaczu, należy zapewnić przepłukanie osadu, tak, aby LKT pozostały w cieczy nadosadowej. W tym celu przewiduje się wykonanie układu recyrkulacji osadu wstępnego zagęszczonego. Osad zakwaszony pobierany z dna zagęszczacza, będzie okresowo recyrkulowany do jego górnej strefy, co pozwoli wypłukać rozpuszczone kwasy tłuszczowe. Wymaga to zastosowania minimum dwóch zasuw elektrycznych na linii tłocznej osadu.

Pompownię należy wyposażyć również w zbiornik czerpalny flotatów.

Osady należy transportować pompowo, dlatego należy zastosować podwójny układ pompowy - oparty o 2 niezależne zestawy maceratorów i pomp ciśnieniowych. Przy wydajności pomp na poziomie 15 m3/h (przepływ zapewniający samooczyszczanie przewodów oraz umożliwiający dobór pomp o dużych wolnych przelotach), czas pracy pomp wyniesie ok. 3godzin w dobie oraz umożliwi prowadzenie skutecznej cyrkulacji osadu (płukanie LKT) w pozostałym czasie.

Wymaga się doboru pomp o wydajności nie niższej niż 15 m3/h, przy 40Hz pracy, co pozwoli zapewnić odpowiednio długą żywotność pomp. Pompy winny być zunifikowane z pozostałymi pompami rotacyjnymi pod względem budowy. Dobór pomp na etapie projektu, po określeniu rzędnych i wysokości podnoszenia.

Układ wyposażyć w przepływomierz na linii tłocznej (przed odejściem recyrkulacji) oraz miernik gęstości osadu. Za przepływomierzem zabudować zespół zasuw nożowych z napędami elektrycznymi, umożliwiających skierowanie osadu do zbiornika osadu zmieszanego lub recyrkulację z powrotem do zagęszczacza grawitacyjnego (wymagane zatem 2 zasuwy z napędami elektrycznymi).

Zespół pompowy osadu wstępnego zagęszczonego składać się będzie co najmniej z:

- Zasuwy z napędem elektrycznym (zamknij/otwórz) – spustu osadu z zagęszczacza.
- Zasuwy z napędem elektrycznym (zamknij/otwórz) poboru flotatu z komory
- Zaworu zwrotnego kulowego zapobiegającego cofnięciu osadów do komory flotatu.
- Zasuwy z napędem ręcznym przewodu obejścia zagęszczacza (zalecane podłączenie bezpośrednio do przewodu osadu wstępnego przed jego maceratorem).
- Dwóch zasuw ręcznych odcięcia zespołów pompowych.
- Dwóch zespołów pomp z maceratorami, podzielonymi pięcioma (odcięcia + spinka) zasuwami nożowymi.

- Dwóch zaworów zwrotnych kulowych.
- Dwóch zasuw nożowych z napędem ręcznym odcięcia.
- Przepływomierza.
- Zasuwy elektrycznej bocznika do zagęszczacza (recyrkulacja osadu – płukanie LKT).
- Zasuwy z napędem elektrycznym podawania do zbiornika osadu zmieszanego.
- Armatury pozostałej, w tym zasuw ręcznych umożliwiających skierowanie osadu do zbiornika osadu zmieszanego lub do kompleksu WKF.
- Odwodnienia i odpowietrzenia.
- Orurowania.
- Komory na części flotujące
- Hermetyzacji zbiornika czerpnego części flotujących z odciągiem do biofiltracji.

Konstrukcja

Pompownia

Zaprojektowana będzie np. w formie nadziemnego (zależnie od rozwiązań wysokościowych i lokalizacyjnych) obiektu murowanego o wymiarach dostosowanych do poprawnej pracy obiektu, wygodnej konserwacji oraz przeglądów urządzeń (minimalne wymiary 5m na 5m). Z uwagi na możliwe rozwiązania, nie narzuca się Wykonawcy lokalizacji systemu transportu (stąd nie naniesiono na PZT).

Standard obiektu (posadzka, płytki, odwodnienia, oświetlenie, itp.) jak dla maszynowni WKF.

Orurowanie w obiekcie w całości ze stali nierdzewnych/kwasoodpornych, dostosowanych jakościowo do osadu o charakterze kwaśnym. Układ wyposażyć złączki hydrantowe do przepłukiwania rurociągów w obu kierunkach.

Ponadto należy zainstalować detektory gazu (metanu i siarkowodoru). W przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazów CH4 i H2S w obiekcie, powinna załączyć się sygnalizacja świetlno – akustyczna wewnątrz i na zewnątrz budynku. Powyższy stan będzie sygnalizowany również w Dyspozytorni. Po obniżeniu wartości stężeń do wartości bezpiecznych sygnał wyłączy się. W przypadku przekroczenia bezpiecznych stężeń metanu i siarkowodoru w całym obiekcie nastąpi automatyczne załączenie dodatkowych wentylatorów wydmuchowych. Instalacja wentylacyjna w odpowiednim wykonaniu.

Pompownia, jako obiekt, wyposażona zostanie w:

- Przynależny zbiornik żelbetowy części pływających o objętości min 10 m3 wyposażony w mieszadło i radarowy pomiar poziomu. Dno wyprofilowane ze

spadkiem w kierunku rury ssącej.

- Wejście transportowe.
- Wentylację grawitacyjną i mechaniczną powiązane we współpracy z detekcją gazów (H2S i CH4)
- Odwodnienia liniowe oraz rząpie i pompę do odwodnień obiektu ze skierowaniem medium do kanalizacji zakładowej
- Oświetlenie
- Ogrzewanie z systemu CO oczyszczalni
- Podłączenie wody wodociągowej

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Wejście, ewentualnie włazy rewizyjne oraz montażowe
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Wodę wodociągową (punkt czerpny oraz umywalka z ciepłą wodą)

Zbiornik czerpny flotatu

Części flotujące z zagęszczacza winny grawitacyjnie spływać do prefabrykowanej komory o niewielkiej pojemności (ca. 10m3) z której pobierane będą poprzez zasuwę z napędem elektrycznym i zawór zwrotny i kierowane do zbiornika osadów zmieszanych lub na jego obieg. Należy wykonać rurociąg ssawny na zespoły transportowe odcięty zasuwą elektryczną.

Komorę wyposażyć w pomiar poziomu. Konstrukcję betonową zaizolować powłokami chemicznymi (gazy), a powietrze skierować do biofiltra.

Konieczne jest wykonanie spustu do kanalizacji wewnętrznej z deflektorem w celu wyporowego dogęszczenia flotatów.

Ponadto:

- Komora czerpna ma być wyposażona w mieszadło
- Mieszadło musi eliminować efekt flotacji piany
- Mieszadło dobrane do różnych poziomów pracy. Mieszadło powinno pracować nawet przy niskich poziomach napełnienia (wymaga się prace przy

poziomie suchobiegu pomp.

- Mieszadło ma być w wykonaniu pionowym z suchym (chłodzonym powietrzem) zespołem napędowym.

Wymagania urządzeń

- Maceratory
- Pompy
- Mieszadło – nie określa się parametrów z uwagi na różne rozwiązania. Wymaga się jednego producenta (wspólnego) z mieszadłami WKF i zbiornika osadu zmieszanego
- Armatura
- Przepływomierz i pomiar gęstości
- Radarowy pomiar poziomu flotatu

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.23. Pompownia odcieków z zagęszczacza grawitacyjnego (LKT)

Opis ogólny

Wodę nadosadową skierować do komór defosfatacji, denitryfikacji (wybór ręczny) lub do kanalizacji zakładowej – przewodem zaopatrzonym w trójnik z zasuwami ręcznymi i czyszczak. Wybór docelowego zrzutu LKT w zależności od ustawień operatora wybór poprzez zasuwy ręczne, a wybór ilości dla każdego ciągu – poprzez zmianę wydajności pomp.

Pompownia odcieków to prefabrykowana pompownia z układem dwóch czynnych pomp, zlokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie zagęszczacza grawitacyjnego.

Pompy zasilane poprzez przemienniki częstotliwości, a poziom kontrolowany poprzez radarowy miernik poziomu oraz zespół pływaków awaryjnych.

Wyprowadzić dwa kolektory tłoczne (ze spinką z zasuwą ręczną), następnie podzielone na wyloty do komór denitryfikacji i defosfatacji (również z zasuwami ręcznymi). Przewody wyposażone w przepływomierze. Odcieki pompowane będą do docelowych miejsc, zgodnie z zadanym algorytmem pracy.

W zależności od decyzji operatora pompownia będzie realizować pompowanie odcieków bądź nie. W przypadku bezruchu, całość odcieków przelewem awaryjnym będzie odpływać do kanalizacji zakładowej. Obiekt podłączony do układu biofiltracji. W każdym przypadku pompy muszą być zabezpieczone przed suchobiegiem.

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Włazy rewizyjne oraz montażowe
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do

systemu PLC / SCADA.

- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Odciągi do biofiltra

Konstrukcja

Pompownia zrealizowana będzie np. w postaci żelbetowej studni z pompami zanurzonymi. Dostosowana kubaturowo do zainstalowania w niej wszystkich urządzeń. Wlot do pompowni z wypływu odcieku z zagęszczacza, z zasuwą ręczną odcinającą. Pompownię zaprojektować z zastosowaniem przelewu awaryjnego do kanalizacji. Pompownia wyposażona w przykrycie, wentylację, oświetlenie, sterowanie, zasilanie, żurawiki (indywidualne, nierdzewne), system transportu, włazy montażowe, elementy BHP i P.poż., itp.

Wymogi dla urządzeń

- Pompy, z pełnym osprzętem.

Wydajność pomp dobrana zgodnie z zatwierdzonym bilansem osadowym, ale nie mniej niż 40 m^3/h każda pompa. Wysokość podnoszenia – dobrana do oporów instalacji.

- Armatura zwrotna i zaporowa
- Zasuwy elektryczne
- Przepływomierz

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.24. Zagęszczacz mechaniczny osadu nadmiernego

Opis ogólny procesu

Z uwagi na konieczność prowadzenia ogrzewania osadu w komorze fermentacyjnej, dąży się do zminimalizowania objętości osadu. W tym celu wymaga się wprowadzić zagęszczanie mechaniczne osadu nadmiernego. Wymaga się zastosowania urządzenia o wydajności nie niższej niż 320 kg/h i 40 m^3/h, ale dla maksymalnie sześciodniowej pracy w tygodniu i 14-to godzinnej pracy urządzenia w dobie. Uwzględnić w przerobie możliwość podania osadów dowożonych zewnętrznych prosto do zagęszczania.

Urządzenia te zostaną zamontowane w istniejącym budynku administracyjnym po jego adaptacji (nieczynnej części osadnika – parteru i piętra – dawnego reaktora). Wymaga się wykonanie obiektu przystosowanego do zabudowy dwóch zagęszczaczy i docelowo pracę jednostek w systemie 1+1, przy czym jedno urządzenie należy zakupić w ramach aktualnej inwestycji, a na drugie pozostawić miejsce (wraz z zaślepionym króćcami kołnierzowymi przewodów, miejscem na szafy sterujące, urządzenia, wykonaną kanalizacją, itd.), tak żeby w przyszłości zainstalować w nim dwa analogiczne zagęszczacze.

W budynku zostanie zainstalowana nowa kompletna instalacja zagęszczania osadów, złożona z docelowo dwóch niezależnych wirówek przystosowanych do pracy naprzemiennej i równoległej wraz ze stacjami roztwarzania i dozowania polielektrolitu. Osad nadmierny z pompowni osadu recyrkulacji zewnętrznej należy wprowadzić (za każdym razem poprzez macerator lub jego obejście awaryjne) na pompy wsadu na zagęszczacze mechaniczne, jak również do zbiornika osadu zmieszanego. Układ pomp wsadu na zagęszczacze mechaniczne powinien mieć możliwość pracy naprzemiennej oraz równoległej. Linie tłoczne osadu należy wyposażyć w przepływomierze elektromagnetyczne i pomiary ciśnienia. Wymaga się również indywidualnych układów tłocznych polimerów opartych o dwie pompy (rezerwa na druga pompę – dla drugiego zagęszczacza) i podobnie jak w przypadku osadu możliwości pracy naprzemiennej oraz równoległej, przy czym wydajność pojedynczego układu przygotowania polimeru powinna być wystarczająca dla obu linii zagęszczania. Rurociągi tłoczne polimerów oraz wody podawanej do stacji polimerów należy wyposażyć w przepływomierze elektromagnetyczne i pomiary ciśnienia, a wody rozcieńczającej w zawory elektromagnetyczne, rotametry i zawory ręczne regulacyjne.

Osad po zagęszczeniu zostanie poddany mechanicznej homogenizacji. Należy zagwarantować 5-krotny wzrost parametru ChZT w wodach nadosadowych w stosunku do wód przed homogenizacją. Wymaga się zastosowania dwóch wirników (każdy z własnym silnikiem), z uzyskaniem efektu przy pracy obu jednostek. Praca poprzez indywidualne przemienniki częstotliwości, nie dopuszcza się uzyskania efektu przy częstotliwości wyższej niż 50 Hz.

Osad po homogenizacji (lub z jej pominięciem, zależnie od decyzji operatora) zostanie podany na zbiornik osadów zmieszanych lub bezpośrednio na obieg cyrkulacji WKF. Awaryjnie musi istnieć także możliwość podania osadów do kanalizacji wewnętrznej i zbiornika osadów przefermentowanych. Na połączeniu rurociągów zastosować armaturę odcinającą ręczną.

Wszelkie odcieki skierować do kanalizacji wewnętrznej. Cały układ należy wyposażyć w króćce odprowadzające i próbkobiorcze.

Wirówki mają być płukane wodą technologiczną oraz mieć możliwość przepięcia na wodę sieciową.

Należy także przewidzieć wszelkie niezbędne urządzenia pomiarowe, co najmniej opisane poniżej, pozwalające monitorować proces.

Należy zastosować urządzenia gwarantujące uzyskanie 7% suchej masy osadu zagęszczonego.

Układ będzie składał się z:

- Zasuwa elektryczna
- Przepływomierz elektromagnetyczny
- Pomiar gęstości
- Macerator z obiegiem
- Pompa podająca osad
- Wirówka zagęszczająca
- Stacja przygotowania polielektrolitu wraz z pompą dozującą
- Pompa odprowadzająca osadu zagęszczonego z lejem załadunkowym (zbierającym osad z maszyny)
- Przepływomierz osadu zagęszczonego
- Dezintegracja mechaniczna z obejściem
- Pompa osadu zagęszczonego dezintegrowanego – 2 jednostki (1 + 1 jako rezerwa czynna)
- Panel zasilający i sterowniczy

Zostanie zainstalowana porcjowa (nie zezwala się stacji przepływowych) stacja dozowania polielektrolitu, która zapewni brak kontaktu obsługi z substancjami chemicznymi, przystosowana do pracy na substancji zarówno w postaci emulsji jak i proszku.

Osad po zagęszczeniu zostanie poddany mechanicznej homogenizacji. Homogenizator zostanie wyposażony w obejście.

Należy także przewidzieć wszelkie niezbędne urządzenia pomiarowe pozwalające monitorować proces.

Budynek zostanie wyposażony w wentylacje grawitacyjną, oświetlenie, ogrzewanie, odwodnienie ze skierowaniem do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Posadzkę wykonać z żywic uszorstkowionych, ściany do wysokości min. 2 m również (kolor jasny).

W budynku należy zainstalować umywalkę z ciepłą wodą oraz środkami dezynfekcyjnymi oraz myjkę do oczu i prysznic w ramach zasad BHP - praca ze środkami chemicznymi.

W ramach modernizacji istniejącego węzła przewidziano następujące prace, co najmniej:

- Modernizacja i dostosowanie budynku wraz z niezbędnymi instalacjami sanitarnymi, odwodnieniami, instalacją odciekową i deszczową skierowaną do kanalizacji wewnętrznej, układem transportu urządzeń ciężkich poza budynek, wentylacją i innymi niezbędnymi elementami do prawidłowej funkcjonalności obiektu
- Wykonanie układu dojazdu do budynku
- Wykonanie instalacji doprowadzającej osad do zagęszczacza mechanicznego wraz z montażem armatury
- Wykonanie fundamentów pod nowe urządzenia
- Montaż nowych urządzeń
- Wykonanie niezbędnych instalacji i połączeń technologicznych
- Wykonanie instalacji odprowadzającej osad z zagęszczacza mechanicznego wraz z montażem armatury do obiektów docelowego zrzutu z uwzględnieniem docelowych obiektów nieistniejących
- Wykonanie króćców próbobiorczych i odpowietrzeń na instalacjach
- Wykonanie instalacji odcieków do kanalizacji wewnętrznej
- Zapewnienie dostawy wody technologicznej zamiennie wodociągowej i energii elektrycznej do prawidłowej eksploatacji urządzeń
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów i linii kablowych pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie
- Doprowadzenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń
- Sterowanie wprowadzić do istniejącego systemu AKPiA i SCADA
- Uruchomienie i rozruch.
- Wykonanie odwodnienie obiektu do kanalizacji zakładowej
- Wykonanie instalacji sanitarnych obiektu
- Wykonanie oświetlenia obiektu
- Wykonanie ogrzewania obiektu w postaci wodnej – z doprowadzeniem sieci CO z istniejącego układu grzewczego oczyszczalni
- Doposażenie obiektu w niezbędne elementy BHP, żurawiki, włazy rewizyjne, uchwyty.

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Włazy rewizyjne oraz montażowe urządzeń
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Zmodernizować wentylację główną obiektu i dostosować ją do typowych warunków tego typu obiektów
- Zabezpieczenia antypoślizgowe powierzchni roboczych
- Zabezpieczenia antykorozyjne ścian i elementów konstrukcyjnych żelbetowych i betonowych.

Konstrukcja budynku

Zagęszczacz zlokalizować w istniejącym budynku administracyjnym, zaadaptowanym w ramach prac Wykonawcy. W budynku tym zlokalizować również co najmniej maszynownię i wymiennikownię WKF i kotłownię, przy czym wymiennikownia obligatoryjnie zlokalizowana powyżej pomp cyrkulacji (przepływ bez tworzenia miejsc gromadzenia gazu w przewodach) – układ samoodgazowujący.

W ramach modernizacji należy zaprojektować i wykonać w budynku nowe pomieszczenia funkcyjne wraz z osobnym pomieszczeniem rozdzielni oraz magazynem na środki chemiczne (w tym kubitenery w układzie pracy 1+1 oraz worki z polimerem w postaci stałej). Wymiary pomieszczeń winny być dostosowane wymiarowo do zainstalowanych w nich instalacji i urządzeń. Wysokość nowych pomieszczeń dostosować do przepisów prawnych dotyczących tego typu budowli oraz do wymogów BHP. Kubatury pomieszczeń powinny zapewnić odpowiednią ilość miejsca na wygodną obsługę, konserwację oraz przeglądy urządzeń i armatury. Zarówno armatura, przetworniki i wyświetlacze winny być dostępne z powierzchni roboczej.

Magazyn powinien być przystosowany do przechowywania środków chemicznych – wymaga się zastosowania odpowiednich powłok ochronnych, wentylacji oraz miejsca na elementy ochrony osobistej. Z magazynu należy wyprowadzić instalację ssawną do stacji roztwarzania polielektrolitu. Poza tym pomieszczenie powinno być zamykane. Magazyn powinien być wyposażony w drzwi zewnętrzne o wymiarach umożliwiających łatwy załadunek i rozładunek kubitenerów, z łatwym dojazdem do nich (najlepiej od strony dróg istniejących).

Nowe pomieszczenia powinny posiadać odrębne wejścia oraz bramy umożliwiające

wniesienie i montaż planowanych urządzeń.

W pomieszczeniach należy ułożyć hydroizolację na całej powierzchni podłóg oraz posadzkę z żywic uszorstkowionych bezspoinowych (potrójna warstwa). Ściany pokryte żywicą, w jasnym kolorze do wysokości min. 2 m. Pomieszczenia należy wyposażyć we wszystkie niezbędne instalacje: wodną, wody technologicznej, ściekową, zasilanie elektryczne, oświetlenie, odwodnienie. Pomieszczenia należy podłączyć do kanalizacji technologicznej.

W ramach budynku należy również przewidzieć wykonanie nowych fundamentów pod zagęszczacze (wykonać pod dwie linie zagęszczania komplet fundamentów), homogenizator, stację polimerów oraz elementy instalacji, itp.

Wentylacja

Uwaga! W pomieszczeniu należy zabudować stale działający (podczas pracy maszyny) system wentylacji wyciągowej z zagęszczacza oraz leja osadowego i homogenizatora, podający gazy do systemu biofiltracji powietrza.

Należy również wykonać wentylacje całego obiektu zgodnie z wytycznymi wymogami zawartymi w rozporządzeniach dotyczących tego typu obiektów.

Należy zapewnić zasilanie, oświetlenie, oraz podłączenie do systemu AKPiA.

Ogrzewanie z sieci CO, wykonane z materiałów niepodlegających korozji. Do ogrzewanie należy również wykorzystać ciepło generowane w maszynowni z możliwością regulacji strumieniami ciepła (wylot na zewnątrz lub do pomieszczenia zagęszczaczy i wentylatorami.

Wyposażenie technologiczne

W niniejszym rozdziale opisano urządzenia do zagęszczania, dezintegracji osadu.

Wymagana jest maksymalna unifikacja wyposażenia stacji zagęszczania osadu nadmiernego, stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu i innych elementów, które mogą być wykorzystywane zamiennie. Wymagane jest zastosowanie materiałów o szczególnej odporności na środowisko silnie korozyjne; konieczna stal nierdzewna, o ile wymagania producenta nie stanowią inaczej (dopuszczalne tylko podwyższone wymagania jakości materiałów), malowanie zestawami powłokowymi do eksploatacji w środowiskach o specjalnych narażeniach korozyjnych wg normy ISO 12944, nie mniej niż C4.

Wymagania urządzeń

Zgodnie z dedykowanym rozdziałem

Wykonawca musi zapewnić ciągłość ruchu oczyszczalni – również w zakresie zagęszczania.

AKPIA:

- Przepływomierz elektromagnetyczny – 2szt
- Pomiar gęstości – 1 szt.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.25. Zbiornik osadów zmieszanych

Opis ogólny procesu

Osad wstępny i nadmierny oraz części pływające przygotowywane będą w układzie opisanym w poprzednich punktach.

Osady będą mieszane w nowym wydzielonym zbiorniku osadu mieszanego o pojemności łącznej czynnej ok. 140 m3, tj. o dobowym czasie zatrzymania (nie uwzględniając przestrzeni powyżej maksymalnego poziomu zwierciadła). Komora zbiornika musi być wyposażona w mieszadło oraz radarowy czujnik poziomu. Narzuca się wymóg zastosowania mieszadła z wałem pionowym i silnikiem chłodzonym powietrzem, tak, aby nie dopuszczać do przegrzania napędu mieszadła i zapewnić wygodną obsługę. Uwaga! Mieszadło należy wykonać jako dwukierunkowe – z funkcją samoczynnej okresowej zmiany obrotów i samooczyszczenia oraz możliwością przerywanej pracy.

Osad ze zbiornika podawany będzie do procesu fermentacji lub obiegiem do zbiornika osadu przefermentowanego.

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Włazy rewizyjne oraz montażowe
- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Wielopunktowe odciągi do biofiltra wykonane w sposób eliminujący zaleganie metan w górnych częściach przykrycia
- Obejście

Konstrukcja

Przewidziano budowę żelbetowego zbiornika o objętości czynnej nie mniej niż 140 m^3. Zbiornik przewiduje się jako zbiornik nadziemny, wykonany z betonu

zbrojonego, osłoniętego powłokami chemoodpornymi i zaizolowanego. Zadaszenie w formie przykryć wykonanych z tworzywa. Zbiornik wyposażono w pomost roboczy o szerokości 1,5m. Osady podawane do procesu fermentacji podawane będą bezpośrednio do zbiornika. Odpływ na pompy załadowcze będzie realizowany poprzez wyprofilowane przegłębienie w dnie, służące jednocześnie do opróżnienia zbiornika na czas remontu/inspekcji. Obiekt będzie pełnił funkcję wymieszania i ujednorodnienia składu osadu oraz retencji i wyrównania dobowej ilości osadu podawanego do procesu fermentacji (lub jej obejściem). Dno zbiornika wykonane ze spadkiem umożliwiającym skuteczne opróżnienie zbiornika. Pobór osadów do pomp poprzez rząpie odbiorcze w dnie, dla całkowitego usunięcia osadów pompami roboczymi. Zbiornik hermetyzowany, a gazy odprowadzane do biofiltra. Przelew awaryjny zasyfonowany w studni kanalizacyjnej. Zbiornik wyposażony w mieszadło zapewniające odpowiednie wymieszanie osadów oraz w układ obejść, umożliwiających odcięcie obiektu i utrzymanie transportu osadu do fermentacji. Wyposażenie − mieszadło pionowe Ex – szt. 1. W przykryciu minimum cztery włazy robocze, min 80 x 80 cm.

Wymagania dla urządzeń - dla strefy EX wszystkie urządzenia

- Mieszadło pionowe.
- Pomiar poziomu.
- Przykrycie.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

AKPIA:

- Radarowy pomiar poziomu - 1 szt.
- Sygnalizacja poziomu minimalnego i maksymalnego oraz cztery poziomy pracy pomp (pływaki awaryjne).

6.1.26. Maszynownia komór fermentacyjnych

Opis ogólny procesu

Maszynownia będzie pełnić funkcję ogrzewania i mieszania cyrkulacyjnego komór fermentacyjnych. Obieg grzewczy służy do zachowania właściwej temperatury komory fermentacyjnej, pozwala na prawidłowe rozmieszanie (zaszczepienie) świeżego osadu, spełnia rolę mieszania pomocniczego (awaryjnego) oraz pozwala na wzruszenie osadów znajdujących się na dnie komory. Projektowany układ rurociągów i armatury pozwoli na prowadzenie procesów:

- Załadunku każdej komory WKF nowym osadem ze zbiornika osadów zmieszanych w rożnych wariantach miejsca dozowania (podawania przed i za pompę obiegową celem prawidłowego zaszczepienia osadu);

- Usuwania osadu przefermentowanego do zbiornika osadu przefermentowanego poprzez przelewy grawitacyjne (wyporowo) lub poprzez spust zasuwami regulacyjnymi; Samoczynne wypieranie osadu przefermentowanego z WKF i odpływ grawitacyjny do istniejącego KTSO (zmienionego na zbiornik osadu przefermentowanego) nastąpi poprzez regulowany ręcznie przewód wyporowy z dolnej części komory i przelew górny w kieszeni zewnętrznej, zapewniający maksymalne napełnienie WKF oraz szczelność gazową. Należy zastosować przelew regulowany, umożliwiający jego pracę w pełnym zakresie ciśnień ruchu WKF – od bezciśnieniowego po normalny, zapewniając dodatkowo rezerwę po min. 20 cm ruchu zwierciadła dodatkowo w obie strony. Przelew z zamknięciem umożliwiającym wtłoczenie cyrkulacji do przewodu wyporowego. Dodatkowo przewód awaryjny do skrzyni oraz awaryjny ze skrzyni do kanalizacji. Przewód do zbiornika – z zasuwami odcinającymi po obu stronach, czyszczakamia, spustami do kanalizacji, itd.
- Recyrkulacji osadu z poborem z dna (ok. 50 cm nad dnem) i z pobocznicy (ściany) WKF w dolnej części – do wyboru przez operatora, odcinane zasuwami z napędami ręcznymi.
- Możliwości recyrkulacji osadu przez układ grzewczy zapewniającą ciągłość pracy na wypadek awarii dowolnej pompy lub wymiennika - nie dopuszcza się przyporządkowywania urządzeń obiegu grzewczego, tj. każda pompa wirowa i każdy wymiennik ciepła winny pracować dowolnie ze sobą i z dowolnym WKF.
- Tłoczenie osadu w górnej części WKF (na kopule) powyżej poziomu biogazu w sposób rozdeszczający osad, zapewniający gaszenie piany i topienie ewentualnych części pływających.
- Wzruszania osadu w stożkach dennych WKF – z uwagi na możliwość osadzania się części stałych (płukanie stożka). Układu połączeń umożliwiający pobór osadu ze ściany do obiegu grzewczego i przepłukanie stożka dennego poprzez tłoczenie osadu przewodem dennym ssawnym układu obiegu grzewczego.
- Pracy równoległej lub szeregowej obu komór WKF.
- Udrażniania – przepłukania rurociągów osadu dla których istnieje prawdopodobieństwo zakorkowania lub zagazowania;
- Opróżniania komór WKF - po zrzucie (jeżeli jest możliwy) grawitacyjnym do wyrównania poziomów ze zbiornikiem osadu przefermentowanego, należy zapewnić możliwość pompowego opróżnienie pozostałości.
- Odpowietrzania przewodów osadowych - orurowanie instalacji oraz rozmieszczenie urządzeń powinny być poprowadzone w sposób umożliwiający ich samoczynne odgazowanie.
- Działania przelewu awaryjnego - w sytuacjach awaryjnych przewiduje się możliwość automatycznego przelewania się nadmiaru osadu do kanalizacji wewnętrznej na terenie oczyszczalni ścieków.
- Obejście komór fermentacyjnych;
- Zasilania wymienników ciepła wodą grzewczą.

Osad zmieszany, ze zbiornika osadu zmieszanego będzie zabierany przez układ dwóch maceratorów zespolonych z pompami ślimakowymi (praca naprzemienna) i podawany poprzez wspólny przepływomierz do obiegu grzewczego każdej komory fermentacyjnej: do wyboru przez Użytkownika: za pompę cyrkulacyjną do obiegu komory fermentacyjnej lub alternatywnie z powrotem do komory czerpnej (opis funkcji poniżej). Pompy i maceratory zlokalizowane zostaną w nowej maszynowni komór fermentacyjnych. Z uwagi na możliwość zużycia pomp oraz unifikację z pozostałymi jednostkami, wymaga się dobrać pompy o wydajności min. 15 m3/h każda, przy 35 Hz i wysokości podnoszenia min. 6 bar (rezerwa na zużycie statorów i rotorów). Należy każdorazowo dobrać pompy zapewniające załadunek w czasie 6 godzin całej ilości osadu. Pompy załadowcze należy zasilić poprzez przemienniki częstotliwości. Pompy osadu mają być wyposażone w króćce amortyzujące. Zasuwy po stronie ssącej zespołów pompowych (przed maceratorami) należy wyposażyć w zasuwy elektryczne - uwagi na możliwość blokowania zaworów oraz możliwość różnych kierunków pompowania, za pompami załadowczymi zastosować zasuwy nożowe z napędem elektrycznym, zamykane automatycznie po zakończeniu pompowania.

Osad fermentujący, odbierany z dna lub ściany komory fermentacyjnej (opcja do wyboru przez operatora), będzie wprowadzony do hali pomp wykonanej z obecnego osadnika i kierowany poprzez macerator z obejściem (po jednym maceratorze dla każdej komory) do jednej z trzech (pracujących w systemie 1+1+1) pomp wirowych recyrkulacji grzewczej. W podstawowym układzie pracy ruch odbywać się będzie jedną pompą obiegową na każdy WKF. Przewiduje się ciągłą pracę układu pompowego i regulację dostawy ilości ciepła poprzez sterowanie temperaturą wody zasilającej wymienniki ciepła. Zakłada się zabudowę trzech wymienników o mocy umożliwiającej dogrzanie podawanego osadu oraz pokrycie wszelkich strat dla WKF (przy obliczeniowej temperaturze fermentacji min. 38 st. C). Należy założyć pracę jednym wymiennikiem dla każdej komory, przy czym przewody dobrać dla wydajności mieszania i podgrzewania dwoma dowolnymi wymiennikami każdego WKF. Wymiennik służy do ogrzania osadu recyrkulowanego z/do WKF dla podanego zakresu parametrów roboczych oraz przy założeniu maksymalnej zawartości suchej masy 7%. Wymiennik ciepła winien być zaprojektowany i dobrany wymiarowo dla przepływu przeciwprądowego – dlatego też, dla zapewnienia obliczeniowej wymiany ciepła podłączenie wody grzewczej w stosunku do osadu musi zapewnić przepływ przeciwprądowy. Zasilanie wymienników ciepła w wodę grzewczą należy wykonać wykorzystując zawory trójdrogowe oraz indywidualne pompy obiegowe. Zawór winien służyć do podmieszania wody ochłodzonej w wymienniku, tak, aby był on zasilany wodą o obniżonych parametrach, co wpłynie na wydłużenie okresów pomiędzy czyszczeniem wymienników.

Pompy obiegowe osadu grzewczego: wirowe, z silnikiem chłodzonym powietrzem. Silnik połączony z pompą sprzęgłem. Wirniki otwarte, z wolnym przelotem min. 80 mm. Wydajność pomp minimum 120 m3/h każda, dopuszczone do pracy przy osadach gęstych (min. 6% suchej masy). Przewidywana wydajność pomp musi zapewnić min. 150% wymiany objętości komory fermentacyjnej w ciągu doby.

Wysokość podnoszenia – dobrana do oporów układu, przy uwzględnieniu maksymalnych oporów wynikających z pompowania osadu oraz oporów wymiennika, nawet przy jego częściowym zarośnięciu. Pompy obiegu grzewczego: odpowietrzanie poprzez zawory znajdujące się pod zaworami zwrotnymi, odwadnianie – poprzez odwadniacze w króćcach ssawnych.
Pompy wyposażyć w zawory zwrotne kulowe.

Wymienniki ciepła: z wolnym przelotem min. 80 mm. Zasilanie w wodę grzewczą maks. 70 st. C. Do płynnej regulacji zasilania w ciepło (należy zastosować obligatoryjnie regulację jakościową, a nie ilościową) zastosować zawory trójdrogowe z pozycjonerami (płynna regulacja) i wizualizacją pozycji w systemie AKPiA. Każdy z wymienników wyposażyć w indywidualny zawór oraz własną pompę obiegową (wymuszającą obieg wymiennika i pobór schłodzonej wody zza wymiennika poprzez zawór trójdrogowy). Minimalna moc wymiennika (wynikająca z uwzględnienia m.in. zapiekania osadu oraz pracy jedną komorą fermentacyjną z przeciążeniem) to 150 kW.
Montaż w sposób umożliwiający łatwe czyszczenie, wymienniki zabudowane na piętrze nad pompami.

Przewody osadowe i wodne zaizolować. Płaszcz wykonać ze stali nierdzewnej, grubości min. 0,3 mm.

Zasuwy nożowe zarówno w wykonaniu z napędami ręcznymi, jak i elektrycznym.
Przewody łączone kołnierzowo i prowadzone w sposób umożliwiający łatwy demontaż i czyszczenie (wytrącanie struwitu).

Konstrukcja

W ramach kompleksu osadowego należy wykonać maszynownię komory fermentacyjnej. Przewiduje się, że będzie ona zespolona w jednym obiekcie z węzłem zagęszczania osadów, w istniejącym budynku administracyjnym – po likwidacji nieczynnego osadnika oraz ścian żelbetowych na obecnym strychu. Kubatura i rozplanowanie powinny być dostosowane do planowanych instalacji i urządzeń, oraz zapewnić prostą i wygodną eksploatację i obsługę. Budynek należy wyposażyć w drzwi dostosowane do łatwego wprowadzania i wyciągania urządzeń (dostosowane do największych gabarytów) oraz system ewakuacji urządzeń (suwnice, dźwigi, otwory pomiędzy piętrami). Powinny zostać wydzielone nowe pomieszczenia, co najmniej:

- Zagęszczaczy mechanicznych – dwie linie ze stacją polimerów, zalecane na piętrze po dawnym reaktorze

- Stanowisko na podręczną europaletę polimerów/kubitener

- Maszynownia komór fermentacyjnych – dwie kondygnacje (wymiennikownia WKF na piętrze).
- Kotłownia i agregatorownia
- Stacja uzdatniania wody technologicznej.

Dopuszcza się lokalizację innych funkcji.

Budynek należy połączyć z klatką schodową komory fermentacyjnej w której należy poprowadzić orurowanie z maszynowni do komory fermentacyjnej.

Orurowanie ssące z WKF poprowadzić do maszynowni pod podłogą pomieszczeń zaplecza, wyprowadzić górą – likwidując korki gazowe.

Podłoga maszynowni usi być obniżona, tak, aby pompy były w najniższym punkcie obiegu grzewczego.

Należy wykonać kompletny węzeł maszynowni i wymiennikowni. Zaleca się zabudowę układu rekuperacji ciepła. Drzwi z tworzywa oraz brama segmentowa aluminiowa z wypełnieniem, i ociepleniem. Wielkość bramy musi być dostosowana do wielkości urządzeń przewidzianych do zabudowania w budynku. Wszystkie ściany wewnętrzne wyłożone glazurą w kolorze jasnym do wysokości 2 m, sufity pokryte farba zmywalną. W pomieszczeniach pomp, agregatów, kotłowni oraz w pomieszczeniu wymienników wykonać posadzki z żywic uszorstkowionych. W pozostałych pomieszczeniach wykonać posadzki z gresu technicznego ze spadkami w kierunku kratek ściekowych odwadniających, wykonanych ze stali kwasoodpornej. Budynek wyposażyć w wyjście na dach, zadaszone bramy i drzwi wejściowe.

Ponadto w budynku zaprojektować wszystkie niezbędne instalacje min. wentylacyjną, wodną, kanalizacyjną, elektryczną, centralnego ogrzewania, instalacje oświetlenia wewnętrznego, zewnętrznego i awaryjnego, instalacje ochrony odgromowej, system detekcji gazu, sygnalizacji przeciwpożarowej oraz wszystkie niezbędne instalacje związane z planowanym przeznaczeniem obiektu a niewymienione powyżej. Rozmieszczenie urządzeń oraz pomieszczeń winno umożliwiać konserwację oraz swobodny dostęp do poszczególnych napędów i armatury.

Szczegółowy rozkład pomieszczeń i urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym.

Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej ani aluminium – należy używać materiałów odpornych na korozję i warunki środowiskowe (w tym podwyższoną wilgotność oraz obecność siarkowodoru).

Wejście na komory należy zrealizować w postaci zamkniętej klatki schodowej, zaopatrzonej w wymagane instalacje (m.in. oświetlenie).

Przewody osadowe i wodne należy poprowadzić wewnątrz klatki schodowej – co umożliwi dostęp obsługowy oraz zredukuje ryzyko zamarzania.

W budynku znajdzie się również kotłownia, agregatorowni (dopuszcza się agregat obok), stacja zagęszczania osadu oraz stacja uzdatniania wody technologicznej opisane w odrębnych rozdziałach.

Kanalizacja sanitarna i technologiczna obiektu powinna mieć oddzielne w przyłącze do kanalizacji wewnętrznej.

Wymagania dla urządzeń i armatury

Wymaga się co najmniej:

- Maceratory załadunku – 2 sztuki
- Pompy śrubowe załadunku – 2 sztuki
- Maceratory obiegowe – 2 sztuki
- Pompy wirowe obiegowe osadu – 3 sztuki
- Wymienniki rurowe ciepła – 3 sztuki
- Zawory zwrotne kulowe co najmniej – 5 sztuk (2 załadowcze, 3 cyrkulacji)
- Zasuwy z napędami elektrycznymi, co najmniej – 2 sztuki na tłoczeniu pomp załadowczych, 2 na obejściach maceratorów cyrkulacji, 4 sztuki (parami po dwie) odcinające środkowy zestaw cyrkulacyjny na ssaniu i tłoczeniu
- Zasuwy z napędami ręcznymi, co najmniej – 1 na tłoczeniu osadu wstępnego zagęszczonego (obejście), 1 na tłoczeniu osadu nadmiernego zagęszczonego (obejście), 2 na ssaniu maceratorów załadowczych, 2 na tłoczeniu pomp załadowczych, 4 przed i za maceratorami cyrkulacji, 4 na rozdziale tłoczenia przed i za wymienniki, 6 przed i za pompami cyrkulacji, 6 przed i za wymiennikami, 2 na ssaniu z WKF (zasuwy rozdziału ssania ze stożka i ściany są przynależne i zabudowane w rejonie WKF), 2 na tłoczeniu do WKF (zasuwy bypassów płukania są przynależne do WKF), 1 obejścia WKF. Dodatkowo zasuwy podłączenia obejść zbiornika osadu zmieszanego.
- Przepływomierze, co najmniej – 2 załadunku, 3 cyrkulacji
- Króćce poboru, odgazowania i płukania – dla każdej z pomp i maceratora.
- Pomiar odczynu – 2 sztuki
- Pomiar atmosfery gazowej w maszynowni.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

Urządzenia węzłów wody technologicznej i zagęszczania opisano w odrębnych rozdziałach.

Uwaga! Układy osadowe i wody grzewczej (wraz z wyposażeniem) muszą być przystosowane do możliwości podgrzania osadów do 55 st. C.

AKPiA

- Redox z pomiarem temperatury – 2 szt

- pH z pomiarem temperatury – 2 szt
- pomiar gęstości – 2 szt.
- termometry - 6 szt (na ssaniu i tłoczeniu cyrkulacji – przed i za układem wymienników).
- Detekcja gazów
- Przepływomierze - dla każdej z pomp.

Uwaga! Urządzenia muszą być przystosowane do możliwości podgrzania osadów do 55 st. C.

Pozostałe

Całe orurowanie wykonane w obiektach ze stali nierdzewnej. Orurowanie z połączeniami kołnierzowymi, umożliwiającymi łatwy demontaż i czyszczenie instalacji.

Należy również wykonać obejście WKF, umożliwiające podanie osadu do zbiornika osadów przefermentowanych wyposażone w zasuwy z napędami ręcznymi.

Wszystkie linie wyposażone w króćce poboru próbek, płukania i odgazowania.

6.1.27. Komory fermentacyjne WKF

Opis ogólny procesu

Wykonać mezofilową fermentację beztlenową osadu, prowadzoną w nowych dwóch zamkniętych komorach fermentacyjnych, w temperaturze 38 st. C z instalacją odbioru biogazu. Każda komora musi być ocieplona. Obligatoryjnie należy wykonać dno w formie stożka o kącie nachylenia nie mniejszym niż 30 stopni.

Należy dodatkowo do podanej objętości czynnej części osadowej komory fermentacji doliczyć objętość gazową (poduszki gazowej), która ma mieć objętość minimum 10% objętości czynnej.

Konstrukcja WKF powinna zakładać wykorzystanie objętości czynnej osadu w zakresie dolnej i cylindrycznej części komór (nie w obrębie stożkowym kopuły).

Pojemność czynna osadowa wyniesie nie mniej niż 1400 m³ części osadowej dla każdej z komór, przy czym należy zapewnić czas fermentacji osadu nie niższy niż 21 dni, odpowiednio dostosowując (zwiększając) pojemność komory – jeśli obliczenia projektanta wykażą krótszy czas fermentacji (z uwzględnieniem powstających na oczyszczalni osadów, osadów z czyszczenia kanalizacji oraz osadów dowożonych z innych oczyszczalni – w ilościach i o parametrach wskazanych w bilansie). Pojemność poduszki gazowej – minimum 10% pojemności komory.

Minimalna różnica ciśnień roboczego i wybicia – co najmniej 10 milibarów.

Wymagania technologiczne

Minimalne wyposażenie zbiornika:

- Mieszadło mechaniczne.

- Kopuła z pomostem obsługowym.
- Ujęcie biogazu ze złożem wewnętrznym i układem gaszenia piany.
- Bezpiecznik cieczowy wewnętrzny z podziałką.
- Wziernik z pokrywą o średnicy szkła min 300 mm i pokrywą ze stali nierdzewnej.
- Instalację gaszenia piany wodą.
- Instalację gaszenia piany osadem.
- Przewody i orurowanie w tym przewód osadu przefermentowanego z WKF do zbiornika.
- Instalacje odgromowe.
- Instalacja elektryczna i oświetlenie.
- Instalacja AKPiA - w tym co najmniej pomiar poziomu osadu (hydrostat + radar), pomiar poziomu piany, pomiar ciśnienia biogazu, automatyczne gaszenie piany, dwa punkty pomiaru temperatury WKF.

Uwaga! Ponieważ przewiduje się zasilenie kotła bez konieczności stosowania dodatkowego podnoszenia ciśnienia biogazu, komora fermentacyjna musi być przystosowana do ciśnienia roboczego biogazu min. 25 milibarów. Jednostka kogeneracyjna pracować będzie z zasilaniem w biogaz poprzez zespół dwóch dmuchaw węzła podnoszenia ciśnienia.

Układ technologiczny WKF zapewnia:

- pobór z dna lub z pobocznicy (ściany) WKF w dolnej części – do wyboru przez operatora
- tłoczenie osadu w górnej części WKF (na kopule) powyżej poziomu osadu w sposób rozdeszczający osad i zapewniający gaszenie piany i ewentualnych części pływających
- odbiór do obiegu WKF wtłoczonego osadu zmieszanego do obiegu grzewczego z opcją podawania przed i za pompę obiegową (celem prawidłowego zaszczepienia osadu)
- zrzut osadu przefermentowanego w postaci wyporowej – z dna WKF, poprzez przelew regulowany do zbiornika buforowego lub do węzła odwadniania.
- mieszadło pionowe dwuśmigłowe o mocy dobranej do komory, nie mniejszej niż 5 kW
- układ połączeń umożliwiający pobór osadu ze ściany do obiegu grzewczego i przepłukanie stożka dennego poprzez tłoczenie osadu króćcem ssawnym pompy obiegowej
- układ umożliwiający pracę szeregową komór.
- układ połączeń umożliwiający pobór osadu ze ściany (jw.) oraz przepłukanie strumieniem tłocznym przewodu przelewowego osadu przefermentowanego
- przelew awaryjny WKF

- spust części pływających.
- układ wyposażyć w obejście.

Konstrukcja

Konstrukcja stalowa, z pokryciem tworzywem lub szkliwem kobaltowym.

WKF-y jako dwie stalowe, pokryte tworzywem komory fermentacyjne, posadowione na betonowych, stożkowych fundamentach. Komory połączone z klatką schodową. Wewnątrz zamkniętej klatki schodowej poprowadzić wszystkie przewody osadowe, instalację wodociągową oraz elektryczną i AKPiA. Każdy z WKF wyposażony w barierki oraz pomosty robocze i komunikacyjne. Klatkę schodową i komory wyposażone w oświetlenie techniczne oraz awaryjne.

Zbiorniki zaizolowane i obudowane, wyposażone w system mieszający, stożkowy dach pokryty tworzywem, wewnętrzne wyposażenie rurowe.

Ocieplenie rurociągów zewnętrznych mocowanych na zbiorniku wykonane z wełny mineralnej o grubości 50 mm okrytych blachą osłonową (min. 0,7 mm grubości) powlekaną plastikiem.

Dwa włazy o średnicy min. 800 mm w każdej z komór, zlokalizowane na poziomie terenu.

Właz górny o średnicy min. 600 mm na kopule.

Fundament stożkowy o nachyleniu minimum 30 stopni i płaskiej platformie centralnej o średnicy nie większej niż 2 m. Szerokość wewnętrzna fundamentu – części płaskiej przy ścianie komory, nie więcej niż 40 cm.

Między komorami należy zaprojektować klatkę schodową o wymiarach zewnętrznych w konstrukcji lekkiej umożliwiającej wejście na kopułę zbiornika, z pomostem przejściowym z maszynowni. Klatka wyposażona w instalację centralnego ogrzewania wraz z grzejnikiem oraz kominek wentylacyjny zamontowany na dachu. Do obiektu doprowadzono na górę, poprzez klatkę schodową co najmniej:

- Rurociąg osadu z obiegu grzewczego z maszynowni zakończony deflektorem (dla każdego WKF)
- Rurociąg osadu z maszynowni pobocznica ściany – z maszynowni (dla każdego WKF)
- Rurociąg wody wodociągowej.

Z obiektu wyprowadzone są:

- Rurociągi ssące z dna i ściany do cyrkulacji (maszynownia) – przewód poniżej poziomu terenu.
- Rurociąg osadu do zbiornika osadu przefermentowanego;
- Przelew do kanalizacji wewnętrznej na terenie oczyszczalni;
- Rurociąg biogazu do filtra polipropylenowego i do odsiarczalni biogazu.

- Przewody układu połączenia szeregowego komór.
- Połączenia umożliwiające zmianę kierunku pracy (tłoczenia i ssania).

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 (EUROCODE), min. charakterystyczne ciśnienie wiatru 0,30 kN/m2 (1 strefa, 200 m npm)
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 (EUROCODE), min. charakterystyczne obciążenie śniegiem 1,20 kN/m2 (3 strefa, 200 m npm)

Wstępnie dobrane WKF

- Średnica 12,00 m
- Wysokość walca 13,00 m
- Pojemność całkowita (część walcowa) nie mniej niż 1 470 m3
- Ciśnienie max nie mniej niż 40 mbar
- Podciśnienie max nie niższe niż - 5 mbar
- Typ powłoki szkliwo kobaltowe
- Typ uszczelnienia kit polimerowy

Temperatura maksymalna medium 55 st.C (Uwaga! Komory muszą być przystosowane do fermentacji psychrofilowej).

Części cylindryczne zbiorników wykonane są z płyt stalowych zabezpieczonych fabrycznie przed korozją przez dwustronne pokrycie szkliwem kobaltowym wygrzewanym w temp. min. 840˚C.

Dachy zbiorników składają się z nierdzewnych konstrukcji nośnych (zworniki poziome), połączonych z opaskami górnymi ścian za pomocą promieniście ułożonych krokwi.

Ciągi komunikacyjno-dostępowe na zbiornikach są zrealizowane w sposób następujący: klatka schodowa zamknięta (i ogrzewana) oraz pomost poziomy ze stali ocynkowanej pomiędzy komorami. Dostęp do koron dachów zrealizowany jest poprzez schody biegnące po dachach do ich zworników.

Minimum 2 szt. włazów na każdym zbiorniku: DN 800 na ścianie oraz DN 600 na dachu.

Płaszcze zbiorników zostały zaprojektowane jako skręcane z paneli szkliwionych szkliwem kobaltowym. Panele ułożone są wg wzoru szachownicowego umożliwiającego wyjęcie każdej pojedynczego panelu po odkręceniu śrub mocujących wyłącznie tę blachę.

Panele skręcane są za pomocą śrub stalowych ocynkowanych nie mniejszych niż M12

klasy nie niższej niż 8.8. Łby śrub (od strony wewnętrznej zbiorników) zabezpieczone są kapturkami z PP uniemożliwiającymi kontakt śrub z medium. Szczelność połączeń pomiędzy blachami paneli zapewnia kit polimerowy aplikowany przy skręcaniu paneli.

Górna i dolna krawędź walcowego płaszcza zbiornika zakończone są opaskami usztywniającymi wykonanymi z profili kątowych ze stali min. S235 ogniowo ocynkowanych. Na płaszczu zbiornika zamocowana jest opaska wiatrowa, zapobiegająca odkształceniu płaszcza na skutek działania wiatru na pusty zbiornik a co za tym idzie występowania miejscowych obciążeń na skutek ciśnienia i podciśnienia. Tak jak opaski na usztywniające krawędzie, opaska wiatrowa wykonana jest z profili kątowych min. ze stali S235 ogniowo ocynkowanych.

Płaszcz zbiornika połączony jest z częścią dolną (fundamentem betonowym) poprzez połączenie bezpośrednie, polegające na postawieniu na fundamencie krawędzi ściany przymocowanej do opaski usztywniającej dolnej i uszczelnieniu masą uszczelniającą. Dolna opaska jest zakotwiona do fundamentu za pomocą kotew wklejanych min. M16 ze stali ocynkowanej.

Konstrukcja dachu zbiornika składa się z krokwi nośnych biegnących od krawędzi płaszcza do górnego zwornika. Nachylenie połaci stożka dobrane tak, aby wysokość części stożkowej nie była mniejsza niż1,3 m. Od strony wewnętrznej do konstrukcji przymocowane są panele szkliwione szkliwem kobaltowym. Wymagane zapewnienie szczelności gazowej.

Ściany zbiorników oraz płyty pokrycia dachu składają się z paneli wykonanych ze stali o wytrzymałości doraźnej nie niższej niż Rm 340 – 620 N/mm2, pokrytych szkliwem kobaltowym spełniającym co najmniej wymagania European Enamel Authority EEA 7.24 „Enamelled silos for animal feed or. EEA 7.25 enamelled dungsilos” oraz EN ISO 28765 „Vitreous and porcelain enamels. Design of bolted steel tanks for the storage or treatment of water or municipal or industrial effluents and sludges”.

W części gazowej oraz do min. 1 m ponizej poziomu osadu (pełna carga jednolita) wzmocniony system trzech warstw szkliwa wykonany w dwóch cyklach wypalania; grubość 340-500 µm; brak nieciągłości przy 1500 V; odporność pH 1-14

z uwzględnieniem temperatury i stężenia medium.

Wymagania dla stali szkliwionej:

- Panele należy wykonać ze stali przeznaczonej do emaliowania, o składzie, jakości powierzchni i właściwościach zgodnych z zatwierdzoną technologią producenta oraz wymaganiami obliczeniowymi zbiornika.
- Szkliwo ma być nieorganiczną powłoką krzemianową stopioną i chemicznie zespoloną z podłożem stalowym w temperaturze wypalania, tworzącą kompozyt stal-szkło.
- Wszystkie warstwy mają być nakładane i wypalane fabrycznie w kontrolowanym procesie pod systemem jakości ISO 9001. Szkliwienie naprawcze na budowie nie jest równoważne powłoce fabrycznej.
- Dla strefy cieczowej A oraz stref B i C wymagane są trzy warstwy szkliwa wykonane w co najmniej dwóch kontrolowanych cyklach wypalania. Parametry gotowej powłoki dla każdej strefy muszą być potwierdzone dokumentacją producenta i wynikami badań.
- Krawędzie, otwory śrubowe i obrzeża paneli muszą być objęte systemowym zabezpieczeniem kompatybilnym ze szkliwem i uszczelniaczem. Obróbka paneli po szkliwieniu jest niedopuszczalna poza procedurą pisemnie zatwierdzoną przez producenta i Inżyniera.
- Liczba warstw szkliwa: 2, a powyżej osadu (od 1 m niżej niż poziom): 3
- Co najmniej dwa cykle wypalania
- Grubość strefy kontaktowej min 280 mikrometrów, a część górna min. 340
- Badanie wysokonapięciowe: min 1100 i odpowiednio 1500 V
- Odczyn: 2-11 i odpowiednio 1-14
- Twardość zarysowania: min. 5 w skali Mohsa
- Pełna odporność na szok termiczny, zakres pracy (roboczy) do 55 st. C.
- Ścieralność:
- 100% powierzchni kontaktowej każdego panelu należy zbadać skalibrowanym detektorem wysokonapięciowym zgodnie z EN ISO 2746. Nie dopuszcza się żadnej nieciągłości przewodzącej do stalowego podłoża.
- Grubość szkliwa mierzyć metodą magnetyczną wg EN ISO 2178. Wymagana kontrola statystyczna wg ISO 2859-1, przy czym producent ma wykazać zgodność każdego typu i partii paneli z zakresem grubości.
- Powierzchnia zewnętrzna: kontrola wizualna w dobrym oświetleniu. Panel z wadą większą niż 1 mm lub z więcej niż trzema widocznymi wadami na 1 m² należy odrzucić. Dopuszczalne naprawy zewnętrzne muszą używać kwalifikowanego materiału i być udokumentowane.
- Po montażu każdego pierścienia oraz przed zasłonięciem połączeń wykonać badanie mokrą gąbką niskonapięciową powierzchni wewnętrznej, zgodnie z procedurą producenta.
- Naprawy miejscowe są dopuszczalne wyłącznie w granicach określonych przez kwalifikowaną procedurę. Panel z rozległym pęknięciem, odpryskiem dochodzącym do podłoża, uszkodzeniem na otworze lub wadą niemożliwą do wiarygodnego zbadania należy wymienić.
- Po zakończeniu montażu wykonawca przedstawi mapę paneli, certyfikaty partii, wyniki badania 1100/1500 V, pomiary grubości, rejestr uszkodzeń i

napraw oraz odbiór zakładowy.

- Płaszcz z prefabrykowanych paneli skręcanych na budowie. Spawanie paneli szkliwionych, wiercenie, cięcie lub szlifowanie na budowie jest niedopuszczalne.
- Zbiornik obliczyć na parcie hydrostatyczne, nad- i podciśnienie, ciężar konstrukcji i izolacji, obciążenia mieszadła, pomostów, śniegu, wiatru, temperatury, montażu, serwisu, itd.
- Śruby i podkładki muszą posiadać odporność korozyjną właściwą dla strefy oraz być odizolowane od szkliwa zgodnie z systemem. Montaż z kontrolą momentu dokręcenia i pełnym protokołem.
- Uszczelniacz trwale elastyczny, odporny na osad, biogaz, H_2 S, kondensat, temperaturę 38°C i środki myjące; musi zachować szczelność przy przemieszczeniach złączy i nie wpływać na proces biologiczny.
- Połączenie płaszcza z fundamentem musi być cieczoszczelne i gazoszczelne oraz zabezpieczone przed korozją szczelinową i zaleganiem kondensatu.
- Dach należy wykonać jako nośną konstrukcję stalową z prefabrykowanych, skręcanych płyt stalowych pokrytych po stronie kontaktowej wzmocnionym systemem trzech warstw szkliwa w dwóch cyklach wypalania.
- Cała spodnia powierzchnia dachu, kopuła, zakłady i miejsca wokół króćców muszą spełniać kryterium zero nieciągłości przy 1500 V. Rozwiązania z nieosłoniętą stalą w przestrzeni biogazowej nie są dopuszczalne.
- Dach zaprojektować na mieszadło wraz z obciążeniami dynamicznymi i momentem, króćce, ujęcie biogazu, bezpiecznik, izolację, pomosty, ludzi, śnieg i wiatr. Reakcje mieszadła muszą być uwzględnione w obliczeniach konstrukcyjnych.
- Ściany i dach: wełna mineralna min. 150 mm; rurociągi zewnętrzne min. 50 mm. Obudowa z powlekanej blachy min. 0,7 mm, szczelna na wodę i zaprojektowana na ssanie wiatru.
- Barierki i pomosty min. stal nierdzewna.
- Oświetlenie podstawowe i awaryjne, instalacja odgromowa, uziemienie i połączenia wyrównawcze.

Króćce przyłączeniowe rurociągów, włazy rewizyjne, kieszenie przelewowe z pokrywami i wewnętrzne podpory rurociągów wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4571 (AISI 316 Ti).

Przelewy teleskopowe regulowane ręcznie, z możliwością ich całkowitego zamknięcia (płukanie przewodu do wnętrza komory oraz praca szeregowa).

Na ścianach zabudować profile stalowe, zapewniające położenie izolacji z wełny mineralnej min. 150 mm, obudowanej powlekaną lub tytanową blachą trapezową.

Wymagania dla urządzeń - dla strefy EX wszystkie urządzenia, wyposażenie

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowi:

- Mieszadło.
- Kopuła min. Ø3,5m z króćcami: do montażu: mieszadła osadu, wziernika min DN350, ujęcia biogazu, bezpiecznika cieczowego wewnętrznego, poziomowskazu (radarowego) oraz dwóch króćców zapasowych min. DN 150. Kopuła z oświetleniem, obarierowaniem, masztami odgromowymi (dopuszcza się ich lokalizację na dachu komory lub wokół każdej z nich).
- ujęcie biogazu;
- bezpiecznik cieczowy wewnętrzny;
- wizjer;
- kieszeń przelewowa, do której wprowadzony zostanie:
  - odpływ osadu przefermentowanego
  - przelew awaryjny z komory fermentacyjnej,
  - przelew awaryjny do kanalizacji wewnętrznej,
  - rurociąg części pływających wraz z zasuwą,
- instalacja odgromowa dla obiektu

Wyposażenie:

- Mieszadło wolnoobrotowe, śmigłowe
- Wyposażenie biogazu
- Ujęcie biogazu
- Bezpiecznik cieczowy
- Wziernik

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

AKPiA

- Ciśnienie
- Przepływ z analizą składu biogazu, kompensacja temperaturowa i ciśnieniowa
- Temperatura WKF – 2x (zabudowa umożliwiająca wymianę bez konieczności opróżniania WKF).
- Poziom radarowy z detekcją piany
- Sonda detekcji piany
- Sonda detekcji poziomu maksymalnego
- Manometry lokalne

6.1.28. Zbiornik osadów przefermentowanych

Opis ogólny procesu

Osad przefermentowany będzie spływał grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego i z niego, po odgazowaniu, będzie kierowany do węzła odwadniania. Musi istnieć możliwość odcięcia dopływu i odpływu zbiornika i podania osadów obejściem (np. na czes remontu zbiornika).

Należy aktualny obiekt komory tlenowej stabilizacji osadu zmodernizować do roli zbiornika osadów przefermentowanych, zgodnie z poniższymi wymogami, przy czym nie dopuszcza się zmniejszenia jego pojemności czynnej.

W obiekcie następować będzie odgazowanie i uśrednienie osadów przefermentowanych (lub kierowanych obejściem fermentacji) przed procesem odwadniania.

Obiekt w ramach inwestycji powinien zostać zmodernizowany w zakresie:

- Demontażu całkowity istniejącego wyposażenia.
- Należy przeprowadzić kompleksową renowację i zabezpieczenie betonów. Całość betonów poddać wyczyszczeniu, renowacji, iniekcji rys, a powierzchnię zabezpieczyć powłokami.
- Wymienić zużyte orurowanie.
- Zabudować mieszadła poziome z kompletnym wyposażeniem.
- Układ wyposażyć w obejście i odcięcia.
- Należy zapewnić zasilanie, oświetlenie, oraz podłączenie do systemu AKPiA (w tym pomiar poziomu w zbiorniku).

Ponadto obiekt należy wyposażyć w:

- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze

Konstrukcja

Przewiduje się adaptację istniejącego zbiornika stabilizacji tlenowej osadu do roli zbiornika osadu przefermentowanego..

Dno wykonane ze spadkiem umożliwiającym skuteczne opróżnienie zbiornika. Pobór osadów do pomp poprzez wykonanie w dnie rząpia odbiorczego, tak, by możliwe

było całkowite usunięcie osadów pompami roboczymi.

Zbiornik wyposażyć w przelew awaryjny do kanalizacji wewnętrznej.

Zbiornik wyposażony w układ obejść, umożliwiających odcięcie obiektu i utrzymanie transportu osadu do węzła odwadniania.

Celem odgazowania i uśrednienia osadów zbiornik będzie wyposażony w dwa mieszadła o osi poziomej.

Wymagania dla urządzeń – dla strefy EX wszystkie urządzenia

- Przekrycie
- Mieszadła
- Miernik poziomu.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.29. Węzeł odwadniania osadów i higienizacji osadów

Opis ogólny procesu

Budynek odwadniania jest istniejącym obiektem przewidzianym do modernizacji. W obiekcie realizowane są procesy odwadniania osadów powstających na oczyszczalni. Przewiduje się zasadniczą zmianę standardu węzła odwadniania. W istniejącym budynku zabudowane będą dwie wirówki odwadniające, pracujące na wspólny węzeł transportu, higienizacji i transportu osadu zhigienizowanego do układu odbioru na środki transportu.

W obiekcie należy przewidzieć wydzielone pomieszczenie rozdzielni. Planując rozkład hali odwadniania uwzględnić miejsca oraz magazyn polimeru.

Osad do wirówek będzie doprowadzony układem rurociągów i zasuw ręcznych ze Zbiornika osadów przefermentowanych (obecne KTSO). Kolejno osad przefermentowany podawany będzie do zespołu dwóch wirówek. Wewnątrz budynku należy wykonać węzeł rozprowadzający osad na obie maszyny, wyposażony w zasuwy z napędem elektrycznym. Dostarczyć nową stację przygotowania polimerów, umożliwiającą pracę zarówno z proszkiem jak i roztworem ciekłym.

Osady odwodnione należy kierować do mieszarki osadu z wapnem (wapno z nowego silosu – dostarczanego w ramach niniejszego zadania), a dalej przenośnikiem spiralnym na stanowisko odbioru osadu.

Urządzenia i instalacje osadowe (przenośniki osadów i mieszarka osadu z wapnem) wyposażone w odciągi pary wodnej oraz odorów na liniach transportu – wentylacja mechaniczna. Wszystkie urządzenia oraz linie transportu osadu powinny być hermetyczne z odciągiem powietrza do biofiltracji. Wszystkie linie transportowe mieszanki wapna i osadu powinna być wolna od warunków stwarzających skraplanie (wykonać ogrzewanie lub wyciągi w zależności od rozwiązań projektowych). Poza

budynkiem linie ocieplone.

Konstrukcja

W ramach modernizacji należy zaprojektować i wykonać przebudowę i modernizację budynku funkcyjnego. Rozkład pomieszczeń dostosować do przepisów prawnych dotyczących tego typu budowli oraz do wymogów BHP – wydzielając co najmniej halę maszyn, rozdzielnię i magazyn polimeru. Kubatury pomieszczeń powinny zapewnić odpowiednią ilość miejsca na wygodną obsługę, konserwację oraz przeglądy urządzeń i armatury. Zarówno armatura, przetworniki i wyświetlacze winny być dostępne z powierzchni roboczej.

Budynek powinien być przystosowany do przechowywania środków chemicznych – wymaga się zastosowania odpowiednich powłok ochronnych, wentylacji oraz miejsca na elementy ochrony osobistej.

Budynek należy wyposażyć w bramy lub drzwi zewnętrzne o wymiarach dostosowanych do transportu, załadunku i rozładunku kontenerów oraz europalet. Przed bramami należy zapewnić utwardzony plac manewrowy i dogodny dojazd umożliwiający bezpieczny transport oraz załadunek i rozładunek materiałów z wykorzystaniem odpowiednich środków transportu i urządzeń przeładunkowych.

Do hali wirówek brama segmentowa lub rolowana, niezależna od wejścia dla obsługi.

W ramach budynku należy również przewidzieć wykonanie nowych fundamentów pod urządzenia – zapewniających ich prawidłowe posadowienie. Obiekt wyposażyć w oświetlenie, ogrzewanie, kanalizację i wentylację. Ogrzewanie z sieci CO oczyszczalni, wykonane z materiałów niepodlegających korozji.

Doprowadzić wodę i wodę technologiczną. Zapewnić minimum dwa krany porządkowe oraz umywalkę z ciepłą wodą i oczomyjkę stacjonarną.

Kanalizacja sanitarna i technologiczna obiektu powinna mieć oddzielne w przyłącze do kanalizacji wewnętrznej.

Należy zapewnić zasilanie, oświetlenie, oraz podłączenie do systemu AKPiA.

<u>Wentylacja</u>

Uwaga! W pomieszczeniu należy zabudować stale działający (podczas pracy maszyn) system wentylacji wyciągowej z urządzeń, w tym podający gazy do systemu biofiltracji powietrza.

Wentylacja obiektu zostanie dostosowana do wymogów prawnych dotyczących tego typu obiektów. W ramach modernizacji do biofiltra zostaną skierowane wyłącznie odciągi miejscowe z kanałów i urządzeń. Każdy pojedynczy odciąg powinien być wyposażony w ręczną przepustnice regulacyjną.

Pozostałą wentylację wykonać jako grawitacyjną i mechaniczną.

Wykonać projekt systemu wentylacyjnego, w tym wydzielając odbiór powietrza z wnętrza urządzeń, kanałów ścieków do wydzielonego systemu biofiltracji.

Wentylację grawitacyjną w hali (2 krotną wymianę powietrza/h) zapewnić poprzez

układ wentylacji czerpiący 50% powietrza ze strefy górnej oraz 50% znad posadzki.

Dla wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej zapewniającej min. 10 wymian/h działającej okresowo w charakterze awaryjnym zaprojektować wentylatory nawiewające powietrze zewnętrzne w proporcjach 30% dołem i 70% górą oraz wentylatory wywiewne: wentylator usuwający 30% powietrza górą i wentylator czerpiący powietrze znad posadzki w ilości 70%.

Włącznik wentylatorów należy zainstalować przy wejściu do budynku od strony wewnętrznej i zewnętrznej. Zabudować system detekcji gazów, sprzężony z wyłącznikami wentylacji oraz systemem AKPiA oczyszczalni, wyposażony również w autonomiczne sygnalizatory akustyczno-optyczne.

Obiekty w ramach inwestycji powinny zostać zmodernizowane w zakresie:

- Demontażu istniejącego wyposażenia.
- Układ wyposażyć w obejścia
- Należy zapewnić zasilanie, oświetlenie, oraz podłączenie do systemu AKPiA.

W pomieszczeniach należy ułożyć hydroizolację na całej powierzchni podłóg oraz posadzkę z żywic uszorstkowionych bezspoinowych (potrójna warstwa). Ściany w pomieszczeniach należy wyłożyć hydroizolacją i żywicą, w jasnym kolorze do wysokości min. 3 m. Wszystkie pomieszczenia należy wyposażyć we wszystkie niezbędne instalacje: wodną, wody technologicznej, ściekową, zasilanie elektryczne, oświetlenie, odwodnienie. Pomieszczenia należy podłączyć do istniejącej kanalizacji technologicznej.

Ogrzewanie z istniejącej, zmodernizowanej sieci CO, wykonane z materiałów niepodlegających korozji.

W ramach modernizacji istniejącego budynku przewidziano również następujące prace:

- Wykonać cokół i elewację budynku z najbardziej odpornych i trwałych mas tynkarskich
- Wyposażyć w rynny ze skierowaniem deszczówki zgodnie z wymogami prawa
- Zakup i montaż okien plastikowych oraz drzwi zewnętrznych i wewnętrznych
- Wykonać ocieplenie i elewacje budynku
- Wszystkie powierzchnie betonowe, zagruntować i pokryć materiałem izolacyjnym bezspoinowym chemoodpornym.
- Powierzchnie ścian i sufitów powinny zostać wyrównane gładziami oraz pokryte farbami odpornymi na warunki panujące w budynku.
- Obiekt wyposażony w suwnicę oraz wyciągi do demontażu oraz wyciągania urządzeń.

- Montaż urządzeń i instalacji
- Montaż układu higienizacji
- Położenie i podłączenie nowych przewodów zapewniających kompletność działania wszystkich instalacji, m.in. pomiędzy panelem sterującym i urządzeniem oraz centralnym układem sterowania
- Zapewnienie dostawy wody technologicznej i wodociągowej i energii elektrycznej do prawidłowej eksploatacji urządzeń
- Wykonanie osobnego pomieszczenia rozdzielni i zabudowa pól rozdzielni dla zasilania obiektu
- Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej
- Wykonanie wszystkich niezbędnych kanałów i linii kablowych pomiędzy szafą zasilająco – sterowniczą, a urządzeniami i ich uszczelnienie
- Doprowadzenie bednarki do miejsca instalacji urządzeń oraz wykonanie instalacji odgromowej
- Wykonanie nowego układu sterowania całym układem z przekazaniem do istniejącego systemu SCADA
- Hermetyzacja urządzeń oraz instalacji osadowych z odprowadzeniem powietrza do biofiltra. Podstawowa wentylacja musi zapewnić usunięcie zanieczyszczonego powietrza bezpośrednio z urządzeń i stanowisk do systemu biofiltracji, tak, aby wytworzyć podciśnienie w wentylowanych urządzeniach, nie dopuszczając do wypływu zanieczyszczonego powietrza do pomieszczeń.
- Wykonanie magazynu na składowanie środków
- Budynek musi spełniać zasady BHP i ppoż oraz posiadać standard wykończenia dostosowany do warunków eksploatacji urządzeń (jak agresywna atmosfera, duża wilgotność). Obiekt wyposażony w umywalkę oraz zbiorniki na środki antybakteryjne do mycia
- Oświetlenie oraz instalacje sanitarne zgodne ze standardem obiektu
- Wszystkie elementy stalowe należy wykonać ze stali kwasoodpornej (barierki, płyty przykrywające, konstrukcje zawieszeń, podparć itp.).
- Drzwi budynku powinny być dostosowane do wielkości urządzeń
- Przed wejściem do budynku powinien być zainstalowany dodatkowy panel obsługi wentylacji obiektu.
- Wyposażyć obiekt w nowe sterowanie z przekazem danych do systemu SCADA oczyszczalni

BHP

Obiekt wyposażyć w wymagane stanowisko sanitarne oraz środki BHP przy pracy z agresywnymi substancjami chemicznymi – typu polimer i wapno (minimum np. buty, rękawice, strój ochronny, okulary – 2 komplety.

Instalacje elektryczne i akpia

Instalację elektryczną, zasilanie wentylatorów, oświetlenie, itp. oraz koryta kablowe wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Wykonac minimum dwa gniazda 240/400 V, zapewniające podłączenie urządzeń myjących wysokociśnieniowych.

Kanalizacja budynku

Kanalizacja technologiczna wewnątrz budynku obejmie instalację odprowadzającą ścieki z odwodnień liniowych posadzki. Ścieki odprowadzane będą nowoprojektowanymi kanałami do nowej sieci kanalizacji zlokalizowanej obok budynku drodze wewnętrznej. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych jako szczelne. Wszystkie urządzenia odpływowe sanitarne muszą być wyposażone w zamknięcia syfonowe. Przewody kanalizacji wewnętrznej wykonać z rur PVC przeznaczonych dla instalacji wewnętrznych łączonych na kielichy z uszczelką gumową. Rurociągi układać ze spadkiem min 2 %. Wszystkie proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Kanalizacja sanitarna i technologiczna obiektu powinna mieć oddzielne w przyłącze do kanalizacji wewnętrznej (ryzyko pienienia odcieku).

Sterowanie

Praca urządzeń oraz urządzeń towarzyszących odbywać się będzie automatycznie, poprzez jego uruchomienie w przez operatora na lokalnym panelu sterowania w szafie (dostawa z urządzeniem). Z odpowiednim odstępem czasowym zostanie uruchomiona: pompa nadawy oraz pompa polielektrolitu, przenośniki ślimakowe odbierające lub pompy, a także w zależności od decyzji operatora mieszarka osadu z wapnem i przenośnik do ewakuacji osadu, bądź przenośnik ślimakowy podający osad do zbiornika buforowego stacji wytwarzania produktu.

Blokada pracy od urządzeń współpracujących.

Wymagania urządzeń

W skład przewidywanej instalacji do odwadniania osadów wchodzą dwie linie odwadniania, każda posiadająca swoje urządzenia:

- Wirówka
- Pompa rotacyjna nadawy do podawania osadu na instalacje do odwadniania
- Przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości podawanego osadu do odwadniania.

- Pompa do podawania roztworu polielektrolitu.
- Przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości podawanego polielektrolitu.
- Szafa sterownicza dla zasilania i sterowania pracą instalacji odwadniania.
- Pozostały osprzęt towarzyszący.
- Maszyny zasilane z jednej, wspólnej instalacji do automatycznego przygotowywania roztworu polielektrolitu dostarczanego w postaci handlowej ciekłej i proszkowej.

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

AKPiA

- Przepływomierz elektromagnetyczny – 2 szt. (osad i polimer) na każdą linię
- Pomiar gęstości – 1 szt. (wymagane sterowanie wirówką od jakości odcieku) na każdą linię.

6.1.30. Stanowisko higienizacji i odbioru osadu

Opis ogólny procesu

Oczyszczalnia ścieków musi usuwać osad poza swój teren do zagospodarowania przez okres całego roku. W związku z tym wymaga się wykonania nowego układu higienizacji oraz budowy nowego stanowiska odbioru na terenie obok węzła odwadniania i istniejącego stanowiska. Stanowisko wykonane jako przejazdowe, z dwoma stanowiskami kontenerów (jeden za drugim) i możliwością podstawienia naczepy. Istniejące stanowisko pozostanie do wykorzystania, uzbrojone w nowy wysyp i zadaszenie. Osad odwodniony układem przenośników zostanie przetransportowany na stanowisko odbioru. Doprowadzenie osadu odwodnionego za pomocą przenośników ślimakowych (odbiór z dwóch maszyn do higienizacji i dalej na środki transportu poprzez mieszarkę z wapnem lub jej obejściem – do wyboru przez operatora), zrzucających osad wielopunktowymi zsypami do każdego stanowiska. Będą one wyposażone w automatyczne zasuwy zsypowe i rozdziałowe. Zapewnić rozdział z użyciem zasuw elektrycznych na nowe i istniejące stanowiska oraz minimum dwa wysypy na każdym stanowiskiem kontenera – czyli łącznie minimum sześć wysypów. Rozdział na poszczególne wysypy również z użyciem zasuw z napędami elektrycznymi.
Wysokość wolnej przestrzeni od strony wjazdu do wiaty osadu w najwyższym punkcie konstrukcji stalowej zapewnia swobodny wjazd samochodu ciężarowego ~4,5 - 5m.
Należy wykonać ocieplenie i ogrzewanie ślimaków w celu uniemożliwienia zamarzania osadu wewnątrz.

Istniejący układ magazynowania i dozowania wapna oraz transportu osadu zdemontować.
Utwardzenie istniejącej drogi w miejscu wykonanai nowego stanowiska zdemontować, drogę odtworzyć.

Konstrukcja

Węzeł higienizacji

Zabudować nowy silos wapna z wyposażeniem (opisany w wymaganiach) na nowym/zaadaptowanym fundamencie.
Z linii odwadniania i z silosa podać komponenty do mieszarki (przy czym system przenośników musi umożliwiać jej ominięcie). Mieszarkę dopuszcza się posadowić zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz hali, przy czym w razie zabudowy wewnątrz należy wydzielić dedykowane szczelne pomieszczenie z osobną wentylacją (zarówno pomieszczenia jak i samej mieszarki – dedykowanej podciśnienie), itp. W razie zabudowy na zewnątrz – pod zadaszeniem, zaleca się wspólnym ze stanowiskiem odbioru osadu.
Mieszarka na swoim fundamencie.

Stanowisko odbioru

Wykonać podłużne stanowisko odbioru osadu odwodnionego bezpośrednio na środki transportu: wprowadzić możliwość minimum dwupunktowego wyrzutu osadu na każde ze stanowisk, na wysokości zapewniającej wjazd ciągnika siodłowego z naczepą oraz prawidłowy rozsyp osadu (4,5-m m wewnętrznej wysokości).
Podłogę wykonać jako żelbetową płytę (z rozbudową płyty o długość podjazdu), z wtopionymi prowadnicami ze stali nierdzewnej o grubości min. 12 mm z odpowiednim mocowaniem w betonie, wzdłuż podjazdu środków transportu, zapewniający odpowiednie prowadzenie rolek oraz podłużnic kontenera. Prowadnice wyprowadzić na podjazd, na długości zapewniającej załadunek i wyładunek kontenerów, co zapewni możliwość prawidłowego podstawienia kontenerów – łączna długość prowadnic min. 14 m, dostosowana do kontenerów hakowych (20 m3), z pozostawieniem pomiędzy nimi przerwy 0,8 m. Prowadnice wykonać w rozstawie dla podłużnic oraz dla rolek, szerokośc prowadnic podłużnic min. 30 cm, rolek min. 50 cm.
W poprzek wjazdów na stanowisko wykonać korytka odwadniające (odwodnienia liniowe), odprowadzone do kanalizacji poprzez studnię osadnikową. W rejonie tylnych klap kontenerów wykonać pomiędzy prowadnicami wpust uliczny typu ciężkiego, również podłączony do kanalizacji.
Podłoże wiaty z możliwością mycia – wykonać odpowiednie spadki.

Wykonać zadaszenie w konstrukcji lekkiej nad całym stanowiskiem (min. 12 m), np. blacha trapezowa powlekana tworzywem obustronnie (minimum 0,75 mm). Wysokość dostosowana do środków transportu i ewakuacji osadów – wstępnie przewidziano nie mniej niż 4,5 – 5,5 metra do najniższego punktu konstrukcji. Konstrukcję wykorzystać do wprowadzenia linii przenośników osadu wzdłuż osi

stanowisk,

Istniejące stanowisko zadaszyć wspólnym dachem z nowym stanowiskiem i również podwiesić przenośnik wysypowy.

Od strony reaktorów konstrukcję wypełnić osłoną z blachy na pełnej wysokości, redukując zjawisko przewiewu.

Konstrukcja, zadaszenie oraz osłony mają posiadać odporność na H2S, amoniak, UV oraz pozostałe warunki środowiskowe wynikające z gromadzenia w kontenerach osadów z wapnem.

Oświetlenie zabudować na ścianach, na wysokości umożliwiającej wymianę elementów oraz mycie kloszy, również w wymaganej odporności.

Zapewnić wyprowadzenie punktów mycia oraz minimum dwie skrzynki z gniazdami 240/400 V umożliwiające podłączenie urządzeń myjących

Wymogi dla urządzeń

Zależnie od doboru urządzeń, przenośniki nad stanowiskiem należy wykonać jako rewersyjne lub z szybrem z napędem elektrycznym. Wszystkie punkty smarowania sprowadzić na poziom terenu (zastosować przewody smarownicze).

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.31. Gospodarka biogazowa

W ramach zadania wykonany będzie kompletny system biogazowy, składający się z:

- Sieci biogazowej z odcięciami i odwadniaczami.
- Filtr polipropylenowy.
- Odsiarczalni.
- Analizator biogazu
- Zbiornika biogazu.
- Pochodni.
- Moduł sprężania biogazu
- Osuszania biogazu i usuwania siloksanów
- Studni odcieków
- Kotłowni i agregatorowni.

Uwaga! W celu uniknięcia skoków ciśnienia odbiorów, pochodnia ma być zabudowana przed zbiornikiem biogazu.

Kocioł ma być zabudowany przed węzłem podnoszenia ciśnienia, z pracą na ciśnieniu zbiornikowym.

Parametry przepustowości/wydajności:

- Ujęcie z każdej komory WKF do filtra i jego obejścia – min. 75 Nm^3/h każda linia
- Od filtra do odejścia na pochodnię (poprzez odsiarczalnię) – min. 90 Nm^3/h łącznie
- Od odejścia na pochodnię do zbiornika – min. 115 Nm^3/h
- Ze zbiornika do odbiorników – min. 170 Nm^3/h (praca 2 agregatów).

A. Sieć biogazu.

Należy wykonać sieć biogazową, wyposażoną w odpowiedni osprzęt, zapewniającą odbiór, obróbkę i magazynowanie biogazu oraz jego rozprowadzenie do odbiorników.

Co najmniej na odcinku do odsiarczalni stosować stal nierdzewną kwasoodporną.

Sieć poprowadzona będzie od ujęcia na kopule każdej WKF. Należy przeprowadzić następujące prace:

- Wykonać przewód gazowy od ujęcia na kopule każdej WKF do odsiarczalni poprzez filtr polipropylenowy biogazu (wspólny dla obu komór). Wykonanie – stal nierdzewna kwasoodporna nad terenem, PEHD w gruncie. Na przewodzie wykonać samoczynny odwadniacz (studnię) kondensatu/filtr polipropylenowy, z odprowadzeniem kondensatu do kanalizacji i z obejściem. Filtr znajdujący się w pomieszczeniu przy WKF, obligatoryjnie na poziomie terenu – w związku z tym konieczny odwadniacz przed odsiarczalnią. Odprowadzenie kondensatu należy wykonać jako grawitacyjne, zalecane z podwójnym zamknięciem wodnym.
- Wykonać przewód gazowy od odsiarczalni do węzła rozdzielczego biogazu, umożliwiającego skierowanie biogazu do zbiornika biogazu i pochodni oraz rozdział powracającego gazu do odbiorników. Za odsiarczalnią zabudować przepływomierz i analizator do biogazu. Wykonać spinki oraz układ przepustnic, umożliwiających odcięcie i obejście zbiornika odsiarczalni oraz zbiornika biogazu.
- Wykonać przewód do pochodni, wyposażony w przepływomierz biogazu.
- Wykonać przewody do/z zbiornika biogazu, zabudowując na odgałęzieniu do bezpiecznika cieczowego zbiornika biogazu, na odcinku naziemnym, manometr elektroniczny oraz zwykły.
- Wykonać przewód do agregatu poprzez układu odwadniania (schladzanie, sprężanie i podgrzewanie) oraz przez podwójny filtr siloksanów i przepływomierz. Układ odwadniania ma być zaprojektowany z maksymalnym zyskiem energetycznym (podgrzewanie przez dmuchawy biogazu po węźle chłodniczym).
- Przewód do kotłowni biogazowej. Przewód należy wyposażyć w automatyczną

oraz ręczną zasuwę odcinającą na ścianie budynku i przepływomierz.

- Do przewodu zbiornika biogazu należy przyłączyć bezpiecznik cieczowy zbiornika (o parametrach dostosowanych do dostarczonego zbiornika i wyposażeniu identycznym z bezpiecznikiem na WKF).
- Na sieci wykonać samoczynne odwadniacze kondensatu, z odprowadzeniem kondensatu do studni zbiorczej, skąd pompowo trafią do kanalizacji wewnętrznej. Nie dopuszcza się grawitacyjnego spływu – pompa zabezpiecza przed cofką z kanalizacji.
- Każde z urządzeń wyposażone w obieg odcinany zasuwami ręcznymi.

Sieć należy zwymiarować na maksymalne, docelowe możliwe przepływy biogazu, określone powyżej jako minimalne.

Wymaga się, aby biogaz ujmowany na kopułach WKF, przechodził najpierw przez filtr polipropylenowy (zabezpieczenie pozostałych obiektów przed wyrzutami piany do sieci), następnie trafiał na pozostałe obiekty sieci biogazu: odsiarczalnia, zbiornik biogazu, układ schładzania biogazu, układ podwyższania ciśnienia, układ podgrzewania biogazu oraz podwójny, nawrotny filtr siloksanów. Nadmiar biogazu będzie spalany na pochodni. Ponadto sieć będzie wyposażona w automatyczne (samoczynne) odwadniacze sieciowe dostosowane do wymaganych ciśnień pracy danego odcinka sieci. Wymaga się aby odpływający z odwadniaczy i filtra polipropylenowego kondensat gromadzony był w jednej studni kondensatów i pompowo skierowany do głównej kanalizacji wewnętrznej Oczyszczalni. Oddzielenie w ten sposób sieci odwadniającej i kanalizacyjnej pozwoli zachować bezpieczeństwo pracy.

Biogaz po doprowadzeniu do właściwego ciśnienia zużywany będzie w agregatach i kotle. Nadmiar biogazu wypalany będzie na pochodni. Całość systemu działać będzie (włącznie z odprowadzeniem skroplin) automatycznie.

Projektowana sieć ma zostać wykonana z poprowadzeniem biogazu przez zbiornik służący jako wyrównawczy składu biogazu. Obligatoryjnie należy wykonać połączenie umożliwiające obejście zbiornika oraz zabudować armaturę umożliwiającą jego odcięcie. Nie dopuszcza się zabudowy pochodni po stronie tłocznej ewentualnego węzła podnoszenia ciśnienia biogazu.

Na liniach biogazu zabudować pomiary: produkcji biogazu w każdym WKF indywidualnie, zużycia w agregacie, zużycia w kotle, na pochodni oraz analizator składu biogazu (umożliwiający również uzyskanie świadectw wysokosprawnej kogeneracji). Przepływomierze z korektą ciśnienia i wskazaniem zawartości metanu.

Zabudować węzeł podnoszenia ciśnienia biogazu, zapewniający podnoszenie ciśnienia na agregaty (zapewniający zasilanie zarówno jednego agregatu w pełnym zakresie regulacji, jak i obu, przy pracy jednej dmuchawy), dmuchawy zasilane poprzez indywidualne falowniki. Musi on być wyposażony w dwa wentylatory oraz odpowiednie filtry i obejścia. Węzeł kompletny, wyposażony w podłogę, itp.

B. Pozostałe wymagania

Wokół wszystkich elementów sieci biogazowej wykonać utwardzenie terenu z kostki wibroprasowanej (cały obszar). Wykonać dojścia (chodniki).

Wszelkie elementy stalowe zbiornika biogazu, pochodni nadmiarowej i innych instalacji z nimi związanych muszą być wykonywane co najmniej ze stali nierdzewnej, jeśli nie wskazano przy opisie wyższej klasy materiału.

Wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

Uwagi:
Dla potrzeb stałego monitorowania jakości biogazu - konieczne jest dostarczenie przenośnego urządzenia do badania jakości gazu - zawartość metanu CH4, tlenu O2, CO2, i H2S.

Ponadto obiekty należy wyposażyć w:

- Układ zasilania i sterowania z podłączeniem sygnałów i sterowania do systemu PLC / SCADA.
- Oświetlenie zgodne ze standardem obiektu
- Niezbędną armaturę i okablowanie
- Elementy wymagane przez przepisy BHP i PPOŻ
- Niezbędne stanowiska robocze
- Pomosty i podesty robocze
- Niezbędne ciągi komunikacyjne piesze i transportowe

6.1.32. Kotłownia i agregatorownia

Ogólny opis procesu

Celem zmniejszenia kosztów inwestycji dopuszcza się zabudowę kotłowni i agregatorowni w jednym budynku maszynowni w wydzielonym pomieszczeniu, wraz z pozostałymi instalacjami, zaleca się bez wykonywania dedykowanego obiektu. Wykonanie obiektów bezpośrednio w budynku maszynowni WKF zmniejsza odległość tranzytu głównego strumienia ciepła. Stary układ z istniejącym kotłem pozostawić jako awaryjny z możliwością rozpięcia sieci na dwa obiegi.
W węźle należy zainstalować kompletny układ odbioru biogazu, składający się z kotła, agregatu biogazowego (dopuszcza się kontener zewnętrzny, ale z dodatkowym zadaszeniem w standardzie stanowiska odbioru osadu i opaską brukowaną min. 1,2 m szerokości, również zadaszoną) z wyposażeniem.
Należy zapewnić miejsce na montaż docelowo drugiego agregatu kogeneracyjnego.
Dodatkowo należy wykonać kompletną instalację centralnego ogrzewania – podłączenie nowego układu ciepła technologicznego, nowego systemu CO oraz istniejącego systemu grzewczego oczyszczalni po jego odpowiedniej modernizacji, czyszczeniu, itd. Wykonawca ma objąć gwarancją istniejący system, wymieniając wszelkie elementy mogące uniemożliwić jej udzielenie.
Zagospodarowanie biogazu można prowadzić na sposoby:

- spalanie biogazu w kotle,

- spalanie biogazu w kotle i agregacie,
- spalanie biogazu w agregacie.

Instalacja biogazu odbiorcza.

Instalacja biogazu do agregatu dla lokalizacji w kontenerze będzie wyposażona w co najmniej pomiar przepływu biogazu (przepływomierz z wskazaniem zawartości metanu wyświetlaczem, korektą od ciśnienia i przekazem do systemu AKPiA), zawór odcinający i króciec probierczy oraz manometr lokalny. Wymagany osprzęt własny agregatu (filtry, zawory, króćce, itp.)

Instalacja biogazu w budynku wyposażona będzie w następujące wyposażenie:

- Zawór ręczny odcinający na ścianie budynku.
- Zawór z napędem (samozamykający – bezpieczeństwa) – na ścianie budynku.
- Zawóry ręczne odcinający.
- Przepływomierze biogazu – identyczny zakres wyposażenia jak dla agregatu.
- Osprzęt własny kotła (filtry, zawory, króćce, itp.)

Wymaga się wykonania nowego układu cieplnego, w którym znajdować się będzie jednostka kogeneracyjna oraz kocioł grzewczy. Kocioł ma być zasilany dwupaliwowo, tak, aby istniała możliwość pracy przy zasilaniu olejem opałowym lub biogazem. Wymaga się zabudowy kotła o mocy dostosowanej do maksymalnego poboru ciepła przez komory fermentacyjne i obiekty oczyszczalni.

Istniejące źródło ciepła należy przewidzieć do demontażu. Zaprojektować i wykonać nowy, kompletny i zoptymalizowany układ grzewczy, z uwzględnieniem jako alternatywnego rozwiązania kotła olejowego, zapewniający ogrzewanie procesu fermentacji oraz wszystkich obiektów oczyszczalni, łącznie z woda użytkową.

W ramach wyposażenia wykonać opomiarowanie umożliwiające pomiar energii cieplnej w zakresie umożliwiającym uzyskanie świadectw wysokosprawnej kogeneracji dla agregatu kogeneracyjnego.
Pozostawić przygotowane miejsca (zaślepione króćce) pod drugi agregat.

Wymogi do urządzeń

Standard urządzeń zgodnie z wymaganiami w dedykowanym rozdziale oraz z pozostałymi zapisami w całym PFU.

6.1.33. Pompownia ścieków własnych

Ogólny opis procesu

Do tej pory ścieki własne spływają kanalizacja zakładową do wydzielonej komory w kompleksie zbiornika stacji zlewnej i są pompowane dedykowaną pompą i przewodem przed zespół krat. Z uwagi na niewydolność systemu w przewidywanym

docelowym obciążeniu oraz zły stan techniczny, należy wykonać nową, odpowiednio dużą pompownię.

Dopuszcza się przeprowadzić całkowity remont i wymianę wyposażenia (w tym zabudować dwa włazy, odbiór gazów do biofiltra, itd.), zasilania i sterowania w istniejącej pompowni.

Konstrukcja

Wykonać nową prefabrykowaną pompownię z polimerobetonu o wymaganiach jak dla remontu istniejącej (min. 2 pompy, armatura poza pompownią, żurawiki i osprzęt, itp.)

Alternatywnie wykonać renowację pompowni – identycznie jak zbiornika stacji zlewnej. Dodatkowo przeprowadzić otwór min. DN 250 pod stropem do zbiornika stacji zlewnej (przelew awaryjny) z zasuwą ręczną.

Zastosować min. dwa włazy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

Wentylację odprowadzić do systemu biofiltracji – elementy zbiornika również ze stali kwasoodpornej.

Wymienić przewód tłoczny na nowy, o średnicy dostosowanej do wydatku pompowni, z kompletną armaturą i wyposażeniem.

Wyposażenie

Zabudować minimum dwie pompy, pracujące w systemie 1+1, zasilane poprzez przemienniki częstotliwości. Pompy muszą mieć możliwość pracy jednoczesnej.

Wydajność pomp obliczy Wykonawca – uwzględniając spływy deszczowe z terenu, wydajność urządzeń płukania osadów dowożonych, piasku z nich powstającego, zagęszczania i odwadniania, spływy ścieków socjalnych, przelewów awaryjnych, itp.

Armatura zwrotna i zaporowa nie może być zlokalizowana wewnątrz pompowni.

Standard wyposażenia – zgodnie z wymaganiami PFU w dedykowanym rozdziale.

6.1.34. Biofiltracja

Ogólny opis procesu

Należy zwrócić uwagę, iż zagnite ścieki, poddane wstępnemu zakwaszeniu osady wstępne są wyjątkowo uciążliwe zapachowo. Należy zastosować jako podstawowy system wentylacji, wentylację grawitacyjną pomieszczeń. Do usunięcia i zneutralizowania odorów zastosować działającą w sposób ciągły wentylację mechaniczną z urządzeń i stanowisk, podającą zanieczyszczone powietrze do systemu biofiltracji. Ilość biofiltrów należy dobrać do zastosowanych rozwiązań poszczególnych obiektów. Zdecydowanie zaleca się grupowanie systemów biofiltracji do wspólnych biofiltrów – proponuje się wykonanie maksymalnie dwóch biofiltrów.

Z uwagi na minimalne kubatury poddane hermetyzacji oraz stosowaną specyfikę obiegu powietrza (odbiór z urządzeń powoduje powstanie podciśnienia w pomieszczeniach, co redukuje do minimum emisję do pomieszczeń) wielkość

przepływu powietrza będzie możliwie niewielka, co wpłynie również na spadek zapotrzebowania energii do ogrzewania powietrza.

Uwaga! Nie wolno stosować biofiltrów z limitowanym stężeniem siarkowodoru w dopływającym gazie.

Wymaga się zastosować system biofiltracji powietrza co najmniej dla następujących obiektów z podziałem na Biofiltry, zgodnie z opisem w punkcie 5.5.

Wydajność przepływu zanieczyszczonego powietrza należy dobrać zależnie od rozwiązania konstrukcyjnego hermetyzowanych obiektów, stąd nie narzuca się jego wielkości. Ponieważ obiekty zbiorników osadów nie należą do obsługowych (z obecnością personelu wewnątrz) zaleca się stosowanie niskich krotności wymian powietrza oraz wymaga się zabudowy wentylatora z przemiennikiem częstotliwości. Rozwiązanie to pozwoli na zmniejszenie lub okresowe wyeliminowanie konieczności podgrzewania powietrza w okresie zimowym.

Wymaga się aby każdy odgałęzienie sieci gazów odorowych kierowanych do biofiltra wyposażone było w indywidualne przepustnice ręczne.

Wszelkie hasła i nastawy filtrów dostępne dla obsługi.

Konstrukcja

Roboty związane z biofiltrami obejmują wykonanie fundamentów indywidualnych dla każdego urządzenia oraz ich montaż.

Wymogi dla urządzeń

Zgodnie z opisem w dedykowanym rozdziale.

6.1.35. Budynek administracyjno – socjalny i zaplecza warsztatowego.

Opis obiektów

Funkcjonowanie oczyszczalni bez stałej obsługi jest niemożliwe. Wymaga się zapewnienia stałej dostępności obiektów zaplecza lub zapewnienia przez Wykonawcę równoważnych na czas trwania prac.

Wykonać generalny remont istniejącego obiektu (połączony z dostosowaniem do dodatkowych funkcji opisanych uprzednio). Przystosowanie pomieszczeń budynku do aktualnych potrzeb, współczesnych standardów i wymagań określonych w przepisach. Przewidzieć rozbudowę budynku w części frontowej, wykorzystując dostępny teren pod zwiększenie powierzchni administracyjno-biurowej. Dostarczyć kompletne wyposażenie.

Instalacje w budynku:

- wod.-kan., cwu z zasobnika podłączonego do instalacji c.o.
- ogrzewanie we wszystkich pomieszczeniach
- technologiczne oczyszczalni,

- elektryczna; siły, światła,
- instalacje sterowania / nie może być układana w korytkach prądowych /
- odgromowa,
- teletechniczna ,sieć światłowodowa w budynku
- instalacja domofonowa oraz dzwonkowa, w drzwiach wejściowych
- elektrozaczepy rewersyjne wraz z zamkami kodami dostępu
- bramy otwierane automatycznie, sterowane pilotem, w zestawie 5 pilotów wielofunkcyjnych
- obiekt wyposażony w wyposażenie i instalację p.poż.
- instalacja klimatyzacji w dyspozytorni, pomieszczeniach biurowych, kuchni z jadalnią, laboratorium, szatniach oraz w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych
- wentylacja grawitacyjna i mechaniczna, wentylacja wyposażona w urządzenie do przepływowej dezynfekcji powietrza z wbudowaną lampą UV-C- 253,7 nm, 9000 h, filtr HEPA, niski poziom hałasu , tak aby jego działanie było możliwe podczas przebywania w nim pracowników.

Wymagany standard remontu:

Stolarka:

Drzwi zewnętrzne aluminiowe, ocieplane

Okna – z PCV, wyposażone w rolety, żaluzje lub inne osłony przeciwsłoneczne

1. Dyspozytornia:

Pomieszczenie dostosowane do przebywania i pracy jednocześnie dwóch osób. Wyposażona w wentylację mechaniczną, CO, elektryczną oraz klimatyzację. Ściany otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z płytek gresowych.

Wyposażenie dyspozytorni:

- tablica synoptyczna (monitor wielkoformatowy),
- stanowisko komputerowe składające się z biurka pracowniczego o wymiarach dostosowanych do charakteru stanowiska pracy, wyposażone w przepusty kablowe i możliwość organizacji okablowania oraz kontenery podbiurkowe z szufladami, wyposażone w zamek, oraz sprzętu komputerowego w tym: komputer, monitor,, klawiatura i mysz komputerowa oraz drukarki laserowej
- dwa ergonomiczne krzesła biurowe z regulacją wysokości siedziska, oparcia oraz podłokietników
- szafy biurowe na dokumenty, segregatory i materiały biurowe
- urządzenie do przepływowej dezynfekcji powietrza z wbudowaną lampą UV, tak aby jego działanie było możliwe podczas przebywania w nim pracowników

W pomieszczeniu wydzielić sterownię wyposażoną w szafę sterownicza, UPS, szafa z serwerem.

Zapewnić monitoring wizyjny całego terenu oczyszczalni oraz wybranych obiektów wewnątrz – stacja zlewna, kraty, węzeł odwadniania, węzeł obróbki osadu z przepompowni. W dyspozytorni zapewnić monitor wielkoformatowy na podgląd i obsługę monitoringu.

2. Pomieszczenia biurowe

Wyodrębnić dwa pomieszczenia biurowe, każde dostosowane do jednoczesnej pracy dwóch osób. Wyposażone w wentylację mechaniczą, CO, elektryczną dostosowaną do ilości stanowisk komputerowych i sprzętu, oraz klimatyzację. Ściany otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z paneli winylowych. Każde z pomieszczeń wyposażone w:

- dwa stanowiska komputerowe składające się z biurka pracowniczego o wymiarach dostosowanych do charakteru stanowiska pracy, wyposażone w przepusty kablowe i możliwość organizacji okablowania oraz kontenery podbiurkowe z szufladami, wyposażone w zamek, oraz sprzętu komputerowego w tym: laptop, dwa monitory, klawiatura i mysz komputerowa
- dwa ergonomiczne krzesła biurowe z regulacją wysokości siedziska, oparcia oraz podłokietników,
- szafy biurowe na dokumenty, segregatory i materiały biurowe
- regały na dokumentację i segregatory
- szafy ubraniowe, pracownicze dostosowane do ilości stanowisk pracy w pomieszczeniu
- dwie tablice korkowe stosownie
- dwa kosze na odpady, zegar ścienny, niszczarka do dokumentów
- urządzenie do przepływowej dezynfekcji powietrza z wbudowaną lampą UV, tak aby jego działanie było możliwe podczas przebywania w nim pracowników

3. Pomieszczenie technologa oczyszczalni

Pomieszczenie biurowe, dostosowane do pracy jednej osoby. Wyposażone w wentylację mechaniczą, CO, elektryczną dostosowaną do ilości stanowisk komputerowych i sprzętu, oraz klimatyzację. Ściany otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z paneli winylowych. Wyposażone w:

- stanowisko komputerowe składające się z biurka pracowniczego o wymiarach dostosowanych do charakteru stanowiska pracy, wyposażone w przepusty kablowe i możliwość organizacji okablowania oraz kontenery podbiurkowe z szufladami, wyposażone w zamek, oraz sprzętu komputerowego w tym: laptop, dwa monitory, klawiatura i mysz komputerowa
- ergonomiczne krzesło biurowe z regulacją wysokości siedziska, oparcia oraz podłokietników,
- szafy biurowe na dokumenty, segregatory i materiały biurowe
- regały na dokumentację i segregatory
- szafę ubraniową, pracowniczą
- dwie tablice korkowe

- kosz na odpady, zegar ścienny,
- Spektrofotometr przenośny kompatybilny z urządzeniami do pomiarów online na oczyszczalni. Umożliwiający analizy stężeń wybranych parametrów w zakresie analizy ścieków, za pomocą dedykowanych testów kuwetowych. Odpowiedni dla kuwet okrągłych do dedykowanych testów kuwetowych.
- Wieloparametrowy przenośny miernik umożliwiający korzystanie z sondy pH, tlenu rozpuszczonego oraz przewodności. Wyposażony w automatyczną pamięć pomiarów
- urządzenie do przepływowej dezynfekcji powietrza z wbudowaną lampą UV, tak aby jego działanie było możliwe podczas przebywania w nim pracowników

4. Salka konferencyjna

Pomieszczenie wyposażone w wentylację mechaniczą, CO, elektryczną dostosowaną do ilości stanowisk komputerowych i sprzętu, oraz klimatyzację. Ściany otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z paneli winylowych. Wyposażona w:

- stół konferencyjny dla co najmniej 10 osób wraz z krzesłami
- monitor wielkoformatowy co najmniej 60 cali, wraz z podłączeniami multimedialnymi w tym HDMI, podłączenia nośnika na stole konferencyjnym
- kosz na odpady, zegar ścienny
- urządzenie do przepływowej dezynfekcji powietrza z wbudowaną lampą UV, tak aby jego działanie było możliwe podczas przebywania w nim pracowników

5. Toalety dla personelu biurowego

Toalety wyposażone w instalację CO, wentylację mechaniczną, instalację elektryczną oraz wod-kan. Ściany pokryte płytkami do wysokości sufitu, podłoga wykonana z płytek gresowych antypoślizgowych. Wydzielone osobne pomieszczenia toalety damskiej i męskiej. Obydwa pomieszczenia wyposażone w:

- miskę ustępową stojąca lub podwieszana, z deską wolnoopadającą, spłuczka podtynkowa lub kompaktowa, wraz z uchwytem na papier toaletowy, szczotkę do WC, w wydzielonym pomieszczeniu oddzielonym drzwiami
- umywalka ceramiczna z baterią umywalkową stojącą lub ścienną, jednouchwytową,
- lustro nad umywalką,
- dozownik mydła w płynie, i płynu do dezynfekcji
- podajnik ręczników papierowych
- kosz na odpady z pokrywą,

6. Szatnie obsługi:

Zaplecze obsługi stanowić będą:

 Szatnia brudna wyposażona w wentylację mechaniczną, CO, elektryczną oraz klimatyzację. W pomieszczeniu znajdują się szafki dwudzielne ubraniowe w ilości min. 15 szt., półki na obuwie, wieszaki na odzież wierzchnią oraz ławki. Ściany

otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z płytek gresowych. W pomieszczeniu znajdują się okna.

 Szatnia czysta wyposażona w wentylację mechaniczną, CO, elektryczną oraz klimatyzację. W pomieszczeniu znajdują się szafki dwudzielne ubraniowe w ilości

min. 15 szt., półki na obuwie, wieszaki na odzież wierzchnią oraz ławki. Ściany otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z płytek gresowych. W pomieszczeniu znajdują się okna.

 Pomieszczenie natrysków i umywalni wyposażone w instalację CO, wentylację mechaniczną, instalację elektryczną oraz wod-kan. W pomieszczeniu znajdują się natryski w ilości dostosowanej do wielkości zatrudnienia, oddzielone od siebie przegrodami oraz umywalki wraz z lustrami, dozowniki mydła, kosze na odpady. Ściany pokryte płytkami do wysokości sufitu, podłoga wykonana z płytek gresowych antypoślizgowych. W pomieszczeniu znajdą się okna. W pomieszczeniu wydzielone jest pomieszczenie WC z ilością oczek dostosowaną do personelu, oddzieloną od siebie przegrodami.

Pomieszczenia szatni, natrysków wykonane jako pomieszczenia przechodnie z drzwiami.

7. Pralnia/suszarnia odzieży:

Dostosowane powierzchniowo do wielkości przerobu odzieży. Pomieszczenie wyposażone w wentylację mechaniczną wyciągową, instalację CO, CWU, elektryczną, wod - kan oraz klimatyzację. Wyposażone w:

- przemysłową pralkę oraz suszarkę elektryczną
- szafę do przechowywania detergentów i środków czystości
- urządzenie do mechanicznego odkurzania i czyszczenia powierzchni
- wózek wielozadaniowy do sprzątania z koszykiem na chemię oraz ścierki

8. Jadalnia z kuchnią

Jadalnia wyposażona w wentylację mechaniczną wyciągową. Pomieszczenie wyposażone w instalację CO, CWU, elektryczną, wod - kan oraz klimatyzację. W pomieszczeniu należy

wykonać zabudowę mebli kuchennych składającą się z szafek przyściennych z blatem, szafek podblatowych oraz szafek wiszących. Zabudowa kuchenna wyposażona w co najmniej dwupalnikową płytę indukcyjną, zmywarkę do naczyń, lodówkę, kuchenkę mikrofalową, czajnik elektryczny, zlewozmywak z przestrzenią na suszarkę do naczyń. Wyposażenie części jadalnej: stół jadalniany i krzesła dostosowane do jednoczesnego spożywania posiłków przez 8 osób. Ponadto w pomieszczeniu umieścić umywalkę , dozownik mydła, podajnik ręczników, dozownik płynu do dezynfekcji, kosz na odpady. Ściany pokryte farbą zmywalną, na przestrzeni pomiędzy szafkami wiszącymi, a blatem umieścić płytki ścienne, podłoga wykonana z płytek gresowych.

9. Laboratorium

Laboratorium wyposażona w wentylację mechaniczną wyciągową. Pomieszczenie wyposażone w instalację CO, CWU, elektryczną, wod - kan oraz klimatyzację. Ściany

pomieszczenia do wysokości 1,5 m wyłożyć płytkami ściennymi, powyżej pomalować farbą zmywalną, podłogę wyłożyć płytkami gresowymi. Pomieszczenie z osobnym pomieszczeniem biurowym wyposażonym w co najmniej biurko, krzesło biurowe szafy na dokumenty, komputer, oraz węzłem sanitarnym z umywalką oraz WC.

Laboratorium powinno być wyposażone w odpowiednią zabudowę przyścienną mebli laboratoryjnych, zawierającą: szafki podblatowe oraz wiszące, szafę na szkło laboratoryjne, szafkę na odczynniki chemiczne, miejsce na chłodziarkę laboratoryjną, dygestorium, stanowisko do mycia, ponadto stół wagowy oraz taboret laboratoryjny na kółkach. Zabudowa oparta na stołach laboratoryjnych o konstrukcji stalowej, lakierowanej A-kształtnej, wzmacnianej na regulowanych stopkach. Szafki wstawiane w konstrukcję, laminowane, kołkowane, klejone w całości. Szafki wyposażone w większości w półki, częściowo dodatkowo w jedną szufladę na górze szafki, oraz jedna szafka w całości wyposażona w szuflady. Częściowo w zabudowie jedynie blat roboczy. Wszystkie blaty wykonane z żywicy fenolowej . Stanowisko do mycia szkła, wyposażone w zlew, szafkę pod zlewem oraz wiszącą suszarkę na szkło laboratoryjne.

Do wyposażenia laboratorium poza zabudową meblową powinny należeć urządzenia laboratoryjne:

- Chłodziarka laboratoryjna, posiadająca minimalne wymagania:

- objętości komory pomiędzy 200-400 l
- wymuszony obieg powietrza
- sterownik mikroprocesorowy z wyświetlaczem dotykowym, umożliwiający regulację temperatury co do 0,1 °C
- praca w zakresie temperatur 0-15 °C,
- stabilność temperatury na poziomie +/- 0,9 °C,
-oprogramowanie umożliwiające podgląd, rejestrowanie oraz eksportowanie danych pomiarowych - -otwór do wprowadzenia zewnętrznego czujnika (Ø30 mm)
-sygnalizacja otwartych drzwi
-instrukcja oraz menu w języku polskim

Posiadająca wzorcowanie w temp. 5°C na 2 półkach w laboratorium PCA wraz z świadectwem.

- Dygestorium, posiadające minimalne wymagania:

-wyposażone w wylewkę wody, gniazda elektryczne, co najmniej 2 szt.,
-system podwójnej ścianki tylnej ze szczelinami wyciągowymi z części górnej i dolnej
-okno z szyby hartowanej, podnoszone ręcznie z przeciwwagą, otwierane do góry, z systemem zapobiegającym opadaniu
-sterownik oraz główny wyłącznik
-menu i instrukcja w języku polskim

- Suszarka laboratoryjna, posiadające minimalne wykonania:

-pojemność 15 l
-naturalny obieg powietrza
-wyposażona w mikroprocesor z wyświetlaczem dotykowym
-zakres pracy w temperaturze od +5°C od temp. otoczenia do 300°C
- temperatura regulowana co 0,1 °C.

- Waga analityczna, posiadająca minimalne parametry oraz wymagania:

-dokładność odczytu [d] 0,1 mg
-liniowość ±0,6 mg
-obciążenie maksymalne [Max] minimum 500 g
-minimalna naważka (U=1%, k=2) 14 mg
-powtarzalność standardowa [Max] 0,2 mg
-powtarzalność standardowa [5% Max] 0,07 mg
-powtarzalność dopuszczalna [Max] 0,4 mg
-powtarzalność dopuszczalna [5% Max] 0,12 mg
-system poziomowania półautomatyczny
-pokrowiec materiałowy ochronny
-wymiary szalki ø100mm

Wymagane jest wzorcowanie w punktach 0 g; 0,01 g; 1 g; 10 g; 100 g; 200 g; 500 g w laboratorium PCA z dołączonym świadectwem wzorcowania. Wraz z wzorcami masy ze świadectwem wzorcowania wzorce dostosowane do wzorcowania wagi tj 0,1 g, 1 g, 10 g, 100 g, 200 g, 500 g.

- Demineralizator o minimalnych wymaganiach:

-zasilanie: woda wodociągowa o temp. 5-40ºC
-kolorowy wyświetlacz LCD
-konduktometr dokonujący pomiaru przewodnictwa i temperatury wody oczyszczonej w jednostkach µS/cm
-alarmy: wymiany modułów
-podgląd terminów serwisowych
-manometr ciśnienia wody zasilającej
-automatyczne zatrzymanie pracy systemu przy pełnym zbiorniku
-woda oczyszczona w urządzeniu spełnia wymogi normy PN-EN ISO 3696:1999
-wydajność 10l/h

- Łaźnia wodna o minimalnych wymaganiach:

-systemem cyrkulacji wody
-liczba stanowisk: 4
-pojemność 18 L,
-głębokość wanny 200 mm,
- wyświetlacz temperatury typu LED - 4 cyfry z rozdzielczością co 0,1 stopnia
- system alarmujący o braku wody w łaźni z jednoczesną blokadą grzania,

Radiowy system rejestracji temperatury i wilgotności oraz ciśnienia atmosferycznego w pomieszczeniach i urządzeniach laboratoryjnych, służący do spełniania wymogów systemu jakości, z możliwością rozbudowy o następne punkty pomiarowe, współpracującym z istniejącym systemem ProTech Cloud, wyposażony w czujniki o minimalnych wymaganiach:

Rejestrator z czujnikiem temperatury do suszarki laboratoryjnej o minimalnych wymaganiach:

- zakres temperatury: od 0 do 200°C
- dokładność do ±0.3°C.

- rozdzielczość 0.1°C
- wzorcowanie w jednym punkcie t = 105°C w laboratorium PCA

Rejestrator z czujnikiem temperatury i wilgotności do pracowni fizykochemicznej o minimalnych wymaganiach:

- dokładność do ±0.3°C.
- rozdzielczość 0.1°C
- zakres pomiarowy temperatury: od 0 °C do +55 °C
- zakres pomiarowy wilgotności: od 10 do 95 rH
- wzorcowanie w jednym punkcie t= 22°C oraz RH = 50% w laboratorium PCA

Rejestrator z czujnikiem temperatury do chłodziarki laboratoryjnej o minimalnych wymaganiach:

- zakres temperatury: od 0 do 200°C
- dokładność do ±0.3°C.
- rozdzielczość 0.1°C
- wzorcowanie w jednym punkcie t = 5 °C w laboratorium PCA

Rejestrator z czujnikiem ciśnienia barometrycznego

- 800-1100 mba

Wzorcowanie ciśnienia w punktach standardowych: 950, 970, 990, 1010, 1030, 1050 hPa ciśnienie barometryczne

- Spektrofotometr o minimalnych wymaganiach:

-zakres fal 190–1100 nm z dokładnością fali co do 1 nm

-układ optyczny: monochromator siatkowy, ze źródłem światła w postaci lampy ksenonowej

-pomiar z dokładnością fotometryczną 0,003 E dla E < 0,600; 0,5 % wartości dla 0,600 < E < 2,000 - -powtarzalność na poziomie 0,002 przy A = 1,000

-fabrycznie wgrane bezodczynnikowe metody do oznaczania co najmniej ChZT, NO3, N og.

-możliwość wykonania oznaczeń na kuwetach: okrągłych 16 mm, prostokątnych: 10 , 20 , 50 mm. -automatyczne rozpoznawanie kuwet wraz z czytnik kodów kreskowych dla kuwet 16 mm, dedykowanych testów kuwetowych

-urządzenie wyposażone w 7 calowy wyświetlacz.

Mineralizator o minimalnych wymaganiach:

-co najmniej 12 probówek

-umożliwiający mineralizację co najmniej w programie takim jak: 148 °C przez 2 h, 120 °C przez 30 min.

-dostosowany średnicą probówek do dedykowanych dla spektrofotometru kuwet testów, oraz większych probówek.

- Mikroskop biologiczny z aparatem cyfrowym i wyświetlaczem LCD, o minimalnych wymaganiach:

-achromatyczne obiektywy umożliwiające obserwację w powiększeniu 40x, 100x, 400x i 1000x zamontowane na rewolwerze

-posiadający mechaniczny stolik dwuwarstwowy

-kondensator Abbego N.A. 1,25 z przysłoną irysową

-oświetlenie LED.

- Optyczna sonda tlenu wraz z dostosowanym do niej miernikiem o minimalnych wymaganiach:

- Umożliwiająca pomiar optyczny na zasadzie fotoluminescencji w zakresie tlenu od 0 do 20 mg/l, przy temperaturze od 0 do 50 °C, mierzonej zintegrowanym czujnikiem
-pomiar tlenu prowadzony przez nasadkę pomiarową ściętą pod kątem 45°
-pomiar prowadzony z dokładnością co najmniej +/- 1,5%
-sonda niewymagająca przepływu cieczy podczas pomiaru
-wyposażona w odłączalne mieszadełko dedykowane dla sony

- Respirometryczny system pomiarowy do pomiarów BZT wg EN 1899-2, złożony z 6 główek pomiarowych z systemem IDS i podstawy mieszającej. Pełen zestaw umożliwiający analizy, wraz z boksem termostatycznym.
- Wagosuszarka o zakresie suszenia do 160 °C z dokładnością do 0,001% oraz powtarzalnością na poziomie 0,05% dla próbek 2g, dla próbek 10g powtarzalność 0,01%. Wyposażona w element grzejny w postaci promiennika podczerwieni o mocy 450V. Wagosuszarka z wgranymi programami suszenia, możliwością ustawienia różnego momentu zakończenia programu. Dostosowana do szalek o średnicy 90 mm. Maksymalne obciążenie 50 g, działka odczytu 1 mg.

Ponadto laboratorium wyposażyć w dwie sztuki biuret cyfrowych o pojemności 50 ml, zestaw pipet automatycznych jednokanałowych o regulowanej objętości, które są w pełni autoklawowalne. W wyposażeniu uwzględnić również: homogenizator laboratoryjny, wirówka do próbek.

10. Warsztat podręczny

Pomieszczenie wyposażone w wentylację mechaniczną, CO, elektryczną oraz klimatyzację. Ściany otynkowane, pomalowane farbą zmywalną, posadzka z płytek gresowych.
Wyposażone w:

- stół roboczy (tzw. falbank) z blatem stalowym i imadłem, gniazda elektryczne 2 x 230 V i 400 V (32 A)
- indywidualny wyciąg przemysłowy powietrza
- wózek elektryczny paletowy
- myjka wysokociśnieniowa do użytku profesjonalnego, duża, ciśnienie robocze o wartości do 230 bar, pompa korbowodową, wydajność tłoczenia 800 litrów na godzinę
- szafy oraz regały do przechowywania narzędzi, elektronarzędzi, itp.

Dopuszcza się zlokalizowane warsztatu w rejonie stacji dmuchaw.

11. Magazyn podręczny

Wykonać magazynek podręczny o powierzchni min. 6 m2, standard jak warsztatu.

Dopuszcza się zlokalizowane w rejonie stacji dmuchaw.

12. Rozdzielnia elektryczna

W ramach prac modernizacyjnych należy zweryfikować zasilanie obiektowe nN (w zależności od warunków Zakładu Energetycznego może pojawić się strona napięcia średniego – po wykonaniu przez Wykonawcę, w ramach projektu ostatecznego bilansu mocy) oraz wykonać dedykowane pomieszczenie rozdzielnię. Wymaga się wykonania nowego pomieszczenia i całego nowego układu – obecne urządzenia są całkowicie wyeksploatowane i niedostosowane do docelowego obciążenia. Istnieje konieczność wymiany istniejącego układu zasilania oraz sterowania obiektami, w tym zmiany zarówno w zakresie rozdzielni głównej, zasilającej obiekt w średnie napięcie, jak i pól odpływowych. Należy określić zapotrzebowanie na moc dla poszczególnych sekcji i zweryfikować stopień koniecznych do wykonania zmian niezbędnych do zagwarantowania prawidłowego zasilania.
Niezbędne jest doprowadzenie zasilania do nowych obiektów.
Rozdzielnie należy wyposażyć w baterie do kompensacji współczynnika mocy biernej oraz komplet filtrów wyższych harmonicznych prądowych nieparzystych, opartych o układy dławikowo-pojemnościowe, które będą na bieżąco pochłaniać moc bierną pojawiającą się w układzie. Pojemność baterii oraz układów filtrów należy dobrać do wydajności zmodernizowanej sieci elektro-energetycznej.
Wszystkie rozdzielnice odpływowe obiektowe w modernizowanych obiektach o należy przystosować do dwustronnego zasilania (z obu odpływów rozdzielni głównej) oraz wyposażyć w automatyczne układy SZR z możliwością ręcznego wyboru nadrzędnego kierunku zasilania.

6.1.36. Parking

Zadaszona miejsca parkingowe dla min. 6-8 samochodów osobowych w formie carportów, z konstrukcją dachu przystosowaną do montażu paneli fotowoltaicznych. Nawierzchnia i krawężniki jak dla ogólnego standardu oczyszczalni.

6.1.37. Waga samochodowa

Należy wykonać wagę samochodową w miejscu nie powodującym konieczności stałych przejazdów. Zakres:

- samochodowa waga w wersji zagłębionej – zlicowanej z poziomem terenu,
- wykonanie dróg dojazdowych – waga w wersji przejazdowej,
- budowa kanalizacji kablowej zasilającej i sterującej systemem wagowym oraz wykonanie tras kablowych,
- ułożenie przewodów i wykonanie połączeń kablowych instalacji elektrycznej i sterującej,
- podłączenie do nowego systemu AKPiA wraz z oprogramowaniem,

- odwodnienie wanny wagi i włączenie jej do kanalizacji.

Wymagania szczegółowe dla wagi samochodowej:

- Klasa dokładności wagi: III (handlowa),
- zakres maksymalny nie mniej niż 50 000kg,
- działka odczytowa nie więcej niż e=20kg,
- wymiary pomostu wagowego min. 18x3m.
- przetworniki wagowe klasy nie gorszej niż C3 z certyfikatem OIML R60.
- fundament wagi dopasowany do spadku terenu, bez podjazdów, wkomponowany w nawierzchnię,
- monolityczny fundament posadowiony poniżej strefy przemarzania, wylewany na raz, z betonu o klasie ekspozycji min. XC4, Xd3, XF4, XA1, XM2,
- pomost wagi prefabrykowany betonowy z gumowymi regulowanymi ogranicznikami, z betonu min. C40/50 o klasie ekspozycji min. XC4, Xd3, XF4, XA1, XM2,
- wszystkie elementy wagi i fundamentu ocynkowane ogniowo według normy EN ISO 1461 lub nierdzewne,
- przestrzeń serwisowa z możliwością wejścia pod cały pomost wagowy,
- swobodny dostęp do przestrzeni pod pomostem wagowym przez właz rewizyjny (przestrzeń serwisowa musi posiadać min.70 cm, aby zapewnić użytkownikowi czyszczenie przestrzeni pod wagą bez konieczności wyjmowania pomostu wagowego z użyciem ciężkiego dźwigu i udziału serwisu producenta),
- automatyczne tarowanie wagi,
- uszczelka gumowa wokół pomostu,
- szafka ze stali nierdzewnej wyposażona w grzałkę z termostatem, w której zamontowany będzie terminal wagowy,
- miernik wagowy zabudować w budynku, lokalizacja uzgodniona na etapie projektowania,
- komunikacja za pomocą sieci przemysłowej z systemem AKPiA oczyszczalni,
- terminal wagowy wyposażony w czytnik zbliżeniowy kart identyfikacyjnych RFID zamontowany przy wadze,
- należy przekazać Zamawiającemu oprogramowanie i programator (o ile jest wymagany) do zarządzania kartami RFID, nieprzypisane karty RFID w ilości 20 szt. oraz umożliwić samodzielny zakup czystych kart,
- miernik wagowy w obudowie ze stali nierdzewnej o stopniu ochronnym min. IP67, wyposażony w wymagane do podłączenia wyjścia, min 1+1 rezerwowe,
- urządzenie do transmisji wskazania ciężaru wagi z miernika wagowego do systemu AKPiA,
- czujniki tensometryczne z przewodami z zew. metalowym oplotem,
- wyświetlacz wielkogabarytowy zewnętrzny (cyfra min. 12cm) przy wadze,
- oprogramowanie wagowe zainstalowane na komputerze w dyspozytorni realizujące następujące funkcje: odczyt, rejestrowanie i przetwarzanie wyników ważenia, obsługa podstawowych kartotek bazy danych (kartoteka asortymentowa; kartoteka kontrahentów; kartoteka pojazdów, itp.), dostęp do bazy danych w formie odczytu, drukowanie raportów szczegółowych i zestawień bilansowych z bazy danych i kartoteki archiwalnej, eksport raportów

i zestawień do pliku w formacie *.pdf i *.csv., archiwizacja bazy danych dla minimalizowania możliwości utraty danych (wykonanie automatycznego zadania tworzenia kopii zapasowej bazy danych na wskazany dysk sieciowy) z uzgodnionym interwałem czasowym, obsługę kart RFID, w tym dodawanie nowej karty, usuwanie karty, edycję danych użytkownika karty, możliwość wystawienia duplikatu karty.
Wersje instalacyjne oprogramowania do obsługi wagi należy dostarczyć na nośnikach zewnętrznych, wymagana instrukcja szczegółowo opisująca proces tworzenia kopi zapasowej oraz przywracania systemu z kopi zapasowej (krok po kroku). Wymagana możliwość podłączenia dodatkowego stanowiska komputerowego (Klient) w celu korzystania z bazy danych zainstalowanej na serwerze.

6.1.38. System zasilania

Całość instalacji należy wykonać jako nową, od podstaw.
Nie dopuszcza się wykorzystania istniejących elementów instalacji, w szczególności:

- przewodów i kabli,
- rozdzielnic i szaf elektrycznych,
- instalacji prowadzonych wewnątrz i na zewnątrz obiektu,
- istniejących uziomów,
- połączeń wyrównawczych,
- elementów ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.

Wszystkie instalacje elektryczne, uziemiające oraz połączenia wyrównawcze należy wykonać na nowo, zgodnie z aktualnymi przepisami, obowiązującymi normami, dokumentacją projektową oraz wymaganiami producentów zastosowanych urządzeń.

Niedopuszczalne jest pozostawianie lub ponowne wykorzystywanie istniejącego okablowania, osprzętu oraz elementów instalacji jako części nowo wykonywanego układu, chyba że PFU wprost wskazuje inaczej.

Na etapie projektu, po doborze konkretnych urządzeń, należy zweryfikować dobór układu zasilającego i rozliczeniowego oczyszczalni. Wykonawca ma obowiązek zapewnienia mocy przyłączeniowej wynikającej z bilansu mocy nowej technologii i pozostałych obiektów oczyszczalni.
Z uwagi na całkowite wypracowanie oraz zmiany potrzeb oczyszczalni, należy wykonać zupełnie nowy system elektroenergetyczny oczyszczalni wraz z nową rozdzielnią główną oraz rozdzielnicami obiektowymi. Należy wykonać szafy zasilające oraz okablowanie w obiektach istniejących modernizowanych, pozwalający na zasilenie wszystkich urządzeń i możliwość ich sterowania lokalnego. Układ zasilania należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego oczyszczalni. W związku ze zwiększeniem mocy pobieranej przez zmodernizowaną oczyszczalnię należy wystąpić o nowe warunki przyłączenia oraz zmodyfikować układy zasilania i pomiaru, przy czym zwraca się uwagę, że nie jest konieczne utrzymanie pracy wszystkich

urządzeń przy zasilaniu awaryjnym (jednostronnym). Uzyskanie warunków przyłączenia znajduje się po stronie Wykonawcy. Opłatę ponosi Zamawiający.

Ponadto należy doposażyć obiekt w awaryjne zasilanie oparte o indywidualny agregat prądotwórczy typu diesel, podłączony przez system SZR i podtrzymanie gotowości. Należy wykonać nowe rozdzielnie, dokonując podłączenia wszystkich nowych i istniejących urządzeń i obiektów nowymi liniami kablowymi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z odpowiednimi przepisami dotyczącymi ochrony przeciwporażeniowej, przepięciowej, odgromowej dla instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych.

Projekt podłączenia wszystkich urządzeń technologicznych do zasilania, dobór nowoczesnych układów zabezpieczeń należy przewidzieć wraz z wystawieniem wszystkich stanów pracy maszyn i urządzeń do systemu AKPiA, oraz z możliwością sterowania wszystkimi urządzeniami z systemu nadrzędnego.

Zakres minimalny prac do wykonania

Z uwagi na zakres modernizacji, na etapie projektu (dobór mocy urządzeń po określeniu wysokości podnoszenia, itp.) konieczne jest wykonanie zestawienia (bilansu) mocy urządzeń istniejących, modernizowanych i nowych. Po wykonaniu bilansu oraz wstępnego zestawienia mocy, niezbędne jest określenie nowego zapotrzebowania oczyszczalni na energię elektryczną. Na tej podstawie należy przewidzieć potencjalną konieczność wystąpienia o nowe warunki przyłączeniowe i zweryfikować parametry stacji transformatorowo – rozdzielczej i rozdzielni głównej SN oraz NN pod kątem zwiększonego poboru mocy i pojawienia się dodatkowych odpływów. W tym celu konieczne będzie nie tylko zaprojektowanie modernizacji i rozbudowy stacji i rozdzielni głównej, ale również rozdzielnic obiektowych pod kątem zasilania i sterowania nowych urządzeń. Należy też wykonać sprawdzenie parametrów zwarciowych oraz przeliczenie istniejących tras kablowych międzyobiektowych pod katem nowych mocy odbiorów.

Należy dobrać wymiary szynoprzewodów na stosowne przekroje.

Wykonania nowych instalacji należy przewidzieć z prowadzeniem tras kablowych zgodnie z aktualnymi normami oraz wykonanie kanalizacji kablowej i teletechnicznej.

Wymagane instalacje obiektowe

- Zasilanie projektowanych i weryfikacja zasilania modernizowanych obiektów,
- Zasilanie węzłów technologicznych, urządzeń głównych oraz pomocniczych,
- Oświetlenie oraz oświetlenie awaryjne,
- Połączenia wyrównawcze
- Instalacja odgromowa
- Instalacja AKPiA
- Połączenia komunikacji urządzeń oraz systemu sterowania oczyszczalni międzyobiektowe i lokalne

- Rozdzielnie obiektowe

W ramach budowy oczyszczalni konieczne będzie zaprojektowanie nowych obiektowych rozdzielni. Rozdzielnie dwusekcyjne z układem SZR, zasilane z pól obu sekcji rozdzielni głównej oczyszczalni.

Powyższe określa się jako minimum, do doprecyzowania w zależności od rozwiązań projektowych.

Instalacja elektryczna wewnątrz obiektów:

Należy przyjąć, że nowo projektowane obiekty kubaturowe wyposażone zostaną
w następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:

- Instalacja oświetlenia ogólnego i stanowiskowego. Planuje się wykonanie zabezpieczenia w podrozdzielni obiektowej i zasilanie szafy oświetlenia ogólnego. Oprawy należy zasilić kablami YDY 3x2,5mm2, przewody prowadzić w korytkach stalowych lub rurkach stalowych systemowych. Oprawy świetlówkowe IP55 lub IP65. Natężenie oświetlenia przyjęte do założeń to ogólne 200lux i stanowiskowe / sterownie 300lux.
- Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego – należy zaprojektować zgodnie z obowiązującą normą.
- Instalacja gniazd wtykowych. Planuje się wykonanie gniazd 230V i 400V w systemie instalacji nadtynkowej o parametrach IP55 lub IP65, instalacja prowadzonej w korytkach stalowych lub rurkach stalowych systemowych. Zasilane kablami YDYżo 3(5)x4mm2. Dobór zabezpieczeń w podrozdzielni należy ująć w projekcie elektrycznym.
- Instalacje dla zasilania urządzeń technologicznych (pompy, zasuwy, mieszadła, przenośniki, itp.). Planuje się wykonanie w systemie instalacji nadtynkowej o parametrach IP55 lub IP65, instalacja prowadzona w korytkach stalowych nierdzewnych lub rurkach stalowych systemowych nierdzewnych. Zasilane kablami YDYżo, YKYżo, których przekroje należy dobrać w projekcie elektrycznym w stosunku do obciążenia. Dobór zabezpieczeń w podrozdzielni należy ująć w projekcie elektrycznym.
- Wykonanie połączeń wyrównawczych elementów stalowych wewnątrz obiektu poprzez przewód LYżo25mm2 do szyn wyrównawczych połączonych z uziemieniem obiektu.

Instalacje dodatkowe dla obiektów kubaturowych:

- Instalacja uziemienia otokowego obiektów za pomocą bednarki FeZn30x4mm według obowiązujących norm i przepisów.
- Instalacja odgromowa za pomocą drutu ϕ8 mm, wzwody pionowe i poziome na dachu. Wraz z wykonaniem złącz pomiarowych instalacji odgromowej.
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego wyposażona w wyłącznik zmierzchowy oraz zasilana z podrozdzielni obiektowej przewodem YDYżo3x2,5mm2, instalacja prowadzona w korytkach kablowych stalowych lub rurkach stalowych systemowych nadtynkowo.

Materiały

Rozdzielnice

Rozdzielnice zaprojektować zgodnie z aktualnymi wymogami prawnymi oraz normatywnymi dla rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych zawarte obecnie w PN-**PN-EN** IEC 62208:2024-04. Rozdzielnie powinny posiadać świadectwo badań spełniające wymogi **PN-EN** IEC **61439**-1:2021-10 (zgodnej z normą międzynarodową IEC-439-1).

Przewidzieć sprawdzenia odbiorcze polegające na badaniu pomiaru rezystancji izolacji, sprawdzeniach funkcjonalnych, ruchowych i nastawczych, badaniach wartości nastawczych wyłączników, przekaźników zabezpieczających zgodnie z wymogami zawartymi w normie **PN**-HD **60364-6**:2016-07.

Połączenia wyrównawcze.

Należy wykonać połączenia wyrównawcze. Dla potrzeb połączeń wyrównawczych należy wykonać uziom fundamentowy. Uziom fundamentowy sztuczny wykonać z płaskownika stalowego min. 30x4mm. Przewody wykonać z bednarki FeZn25x4mm. Przewody uziemiające prowadzić tak aby nie uszkodzić izolacji wodnej ław fundamentowych.

Po upływie 100 dni od wykonania należy sprawdzić uziom i wpisać do protokołu wartości rezystancji uziemienia.

Dodatkowo należy wykonać uziemienie dodatkowe pionowe i połączyć z uziomem fundamentowym.

Bednarki doprowadzić do rozdzielnic obiektowych i połączyć z szyną PEN oraz ewentualnymi konstrukcjami wsporczymi.

Połączeniami wyrównawczymi objąć wszystkie rurociągi, konstrukcje wsporcze i metalowe konstrukcje budowlane. Podłączenie rur należy wykonać przez opaski typu uziemiające OU.

Po wykonaniu prac montażowych instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Sporządzone protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej są warunkiem rozpoczęcia eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Kanalizacja teletechniczna dla światłowodu

Na terenie Oczyszczalni Ścieków należy zaprojektować kanalizację teletechniczną zgodnie z przebiegiem tras komunikacyjnych. Zakres obejmuje budowę studni kablowych i rurociągu kablowego.

Budowa kanalizacji teletechnicznej

Zaprojektować budowę kanalizacji teletechnicznej z rur OPTO na wymaganych odcinkach.

Pod istniejącymi drogami należy kanalizację dodatkowo zabezpieczyć rurami osłonowymi grubościennymi HDPE na długości przecisków.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni.

Przewidzieć wybudowanie typowych (prefabrykowanych) studni kablowych.

Kanalizacje teletechniczną układać w ziemi na głębokości 0,7m, na podsypce z piasku nie mniejszej niż 10cm. Rurociąg należy zasypać warstwą przesianego piasku, o grubości co najmniej 15cm ponad powierzchnię układanego rurociągu. Na całej długości ułożenia w ziemi, rurociąg oznaczyć taśmą ostrzegawczą. Wypełnienie

wykopu do poziomu gruntu wykonać ziemią rodzimą powstałą z urobku, przy czym nie powinna ona zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150mm.

W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu kanalizację teletechniczną należy dodatkowo zabezpieczyć rurą osłonową HDPE.

Wprowadzenie do budynków

Wprowadzenia do budynków wykonać przez ułożenie kabli w rurze nierozprzestrzeniającej ognia instalowanej w rurze osłonowe HDPE montowanej na długości przejścia przez ścianę fundamentową budynku. Od wewnątrz otwór przepustu uszczelnić. Od zewnątrz przepust zabezpieczyć masą przeciwwilgociową.

Układanie kabla światłowodowego

Kabel należy metodą mechanicznego wciągania wciągarką z rejestratorem siły ciągnącej zainstalować w dedykowanej rurze ułożonej na odcinkach między szafami konwerterów światłowodowych w poszczególnych lokalizacjach.

Zakończenie kabli światłowodowych

Po zakończeniu kabli światłowodowych na konwerterach nadmiar kabla należy zwinąć i pozostawić na stelażu zapasów.

Oznaczenie kabla światłowodowego

Na każdej rurze rurociągu, w studniach kablowych, kablowniach i pomieszczeniach technicznych, przez które one przechodzą, należy pozostawić trwałe oznakowanie ostrzegawcze o obecności kabla światłowodowego, jak również oznakowanie identyfikacyjne (informacyjne) z oznaczonym numerem, relacją, typem kabla oraz właścicielem.

Rozdzielnice obiektowe

Rozdzielnice i szafy sterownicze obiektowe wyniesione ponad poziom gruntu przewidzieć na konstrukcji wsporczej z kątowników nierdzewnych z daszkami, montowane poza światłem przejść i pomostów (cofnięte). Przewody pomiędzy wyjściem z ziemi a wejściem do rozdzielni prowadzić w rurach osłonowych (wyjścia przewodów z rur zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody i zanieczyszczeń. Do wprowadzenia przewodów do rozdzielni stosować dławiki z tworzywa o IP66.

Rozdzielnice i szafy sterownicze posadowione winny być wyposażone w podwójne obudowy lub obudowy z drzwiczkami wewnętrznymi z zainstalowanymi na nich aparatami sygnalizacyjno-sterowniczymi, wyłącznikiem awaryjnym zainstalowanym na obudowie zewnętrznej. Cokół lub konstrukcja wsporcza o wysokości dobranej tak aby górna krawędź szafy sterowniczej była na wysokości maks. 180cm.

Trasy kablowe

Trasy należy zaprojektować jako prowadzone wzdłuż obiektów z dostępem do nich bez użycia zwyżki. Należy również zapewnić dostęp do wszystkich urządzeń, punktów wymagających okresowej eksploatacji i kontroli z poziomu posadzki, gruntu lub wyniesionego podestu roboczego, dostępnego bez użycia specjalistycznych narzędzi lub wyposażenia BHP.

Agregat rezerwowy

System elektroenergetyczny należy uzupełnić o rezerwowy agregat diesla, w systemie gorącej rezerwy, podłączony przez SZR.

Zaleca się lokalizację na zewnętrznym fundamencie, przy czym należy wówczas wykonać dodatkowo zadaszenie (wiatę), nawet jeśli obudowa agregatu jest w wersji

w pełni odpornej na warunki środowiskowe. Rozmiar wiaty musi umożliwić wykonywanie czynności obsługowych pod jej osłoną. Agregat należy podłączyć do sieci (po jej niezbędnej modernizacji), wyposażając go w układ automatycznego załączenia, system podgrzewania oleju (utrzymanie gotowości szybkiego startu). Urządzenie winno być wyposażone w obudowę dźwiękochłonną. Agregat winien być zasilany olejem napędowym, z zużyciem poniżej 190 g/kWh. Poziom hałasu jednostki – poniżej 70 dB(A) w odległości 7 metrów od jednostki. Urządzenie należy zabudować w indywidualnej obudowie dźwiękochłonnej. Moc agregatu winna zabezpieczać utrzymanie zasilania wszystkich podstawowych urządzeń oczyszczalni, w tym:

- 2 linie sitopiaskowników z układami transportu i obróbki skratek i piasku,
- Mieszadła i pompy reaktorów biologicznych, recyrkulacji,
- 2 dmuchawy sprężonego powietrza,
- 2 pompy recyrkulacji zewnętrznej,
- Pompownię ścieków oczyszczonych (min. 3 pompy)
- Macerator i pompę załadunku WKF
- 2 maceratory i pompy cyrkulacji WKF
- 2 mieszadła WKF
- System dezodoryzacji powietrza,
- System wody technologicznej.
- System wody pitnej.
- System AKPiA, kontroli gazów, itp.
- Oświetlenie terenu.
- Kotłownia.
- Zasilanie zaplecza.

Sterowanie, wizualizacja, komunikacja

Projektowane odcinki wykonać jako odrębną kanalizację teletechniczną dla instalacji niskoprądowych i światłowodowych. Połączenia międzyobiektowe obwodów sygnalizacji i sterowania zdalnego jedynie jako światłowodowe z konwerterami w dedykowanych szafkach.

6.1.39. System sterowania (w tym AKPIA)

Całość instalacji należy wykonać jako nową, od podstaw.

Nie dopuszcza się wykorzystania istniejących elementów instalacji, w szczególności:

- przewodów i kabli,
- rozdzielnic i szaf elektrycznych,
- instalacji prowadzonych wewnątrz i na zewnątrz obiektu,
- istniejących uziomów,
- połączeń wyrównawczych,
- elementów ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.

Wszystkie instalacje elektryczne, uziemiające oraz połączenia wyrównawcze należy

wykonać na nowo, zgodnie z aktualnymi przepisami, obowiązującymi normami, dokumentacją projektową oraz wymaganiami producentów zastosowanych urządzeń.

Niedopuszczalne jest pozostawianie lub ponowne wykorzystywanie istniejącego okablowania, osprzętu oraz elementów instalacji jako części nowo wykonywanego układu, chyba że PFU wprost wskazuje inaczej.

Należy wykonać całkowicie nowy system AKPiA/SCADA, niezależny od istniejącej infrastruktury.

Nie przewiduje się rozbudowy, modyfikacji ani wykorzystania istniejącego systemu AKPiA/SCADA, w tym elementów objętych gwarancją.

Nowy system należy zaprojektować, dostarczyć, wykonać, uruchomić i skonfigurować jako kompletne, autonomiczne rozwiązanie obejmujące wszystkie urządzenia, sterowniki, moduły I/O, elementy komunikacyjne, szafy sterownicze, oprogramowanie, wizualizację SCADA oraz niezbędne interfejsy komunikacyjne.

Istniejący system może zostać wykorzystany wyłącznie jako źródło informacji o aktualnym sposobie pracy obiektu, bez ingerencji w jego strukturę i bez przejmowania jego komponentów do nowego rozwiązania.

Główne wymagania stawiane przed oczyszczalnią w okresie docelowym, dotyczące osiągnięcia wysokich efektów oczyszczania ścieków i niskiego zużycia energii, wymagają zastosowania niezawodnego systemu AKPiA obejmującego kontrolę i sterowanie przebiegiem ważniejszych procesów jednostkowych. Należy wykonać nowy kompletny system sterowania i wizualizacji. W ramach przedmiotowego zadania należy wykonać system sterowania oparty na swobodnie sterowanych sterownikach PLC jednego producenta (stosować sterowniki jednego typu, z gwarantowanym dostępem wsparcia i części zamiennych przez min. 20 lat).

Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić taki system to:

- Zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni.
- Optymalizacja zużycia energii elektrycznej i chemikaliów.
- Wizualizacja pracy oczyszczalni.
- Archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. DBF, CSV.
- Możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

Najważniejszym elementem systemu AKPiA jest część obejmująca układy sterowania poszczególnymi urządzeniami lub węzłami technologicznymi oraz

związane z nimi automatyczne urządzenia kontrolno-pomiarowe.

Zakłada dostosowanie systemu automatyki zmodernizowanych i nowych układów do istniejącego systemu i spójnej pracy całej oczyszczalni. Winien być on dostosowany do obecnych standardów oraz podatny na dalszą rozbudowę.

Wszystkie nowe sterowniki zostaną wyposażone w dotykowe panele operatorskie o przekątnej ekranu min. 10 cali. Na panelach należy zwizualizować układ technologiczny danego węzła oraz umożliwić zmianę głównych parametrów technologicznych w razie awarii systemu SCADA.

Sterowniki węzłowe będą się komunikować między sobą poprzez światłowodową sieć Ethernet z wykorzystaniem uznanego protokołu np. Modbus TCP/IP. W celu redundancji połączeń komunikacyjnych należy wykonać sieć światłowodową typu RING.

Zasilanie wszystkich sterowników węzłowych będzie podtrzymywane przez bezprzerwowe zasilacze awaryjne UPS.

Podstawowe wymagania dla rozbudowanego systemu sterowania nadrzędnego to:

- Wszystkie maszyny i urządzenia (zarówno nowe jak i istniejące) muszą zostać włączone do nowego systemu kontroli i sterowania. W projekcie muszą zostać uwzględnione następujące sposoby sterowania: ręczne lokalne, ręczne zdalne oraz automatyczne.
- Wszystkie projektowane węzły mają zostać zintegrowane także pod względem wzajemnych zabezpieczeń (np. wyłączenie układu odwadniania przy awarii przenośnika ślimakowego, itp).
- Dla urządzeń należy zaprojektować przekazanie sygnałów praca/gotowość/awaria, sterowanie zdalne/lokalne, zamknięcie/ otwarcie (zasuwy, zastawki, przepustnice), a dla pomiarów - wszystkich wartości mierzonych.
- Zaprojektować system na bazie urządzeń (z koniecznymi wyjątkami) posiadających serwis techniczny na terenie kraju lub dostępny w czasie 24 godzin dla awarii krytycznych.
- Cały system sterowania ma być zintegrowany, co oznacza, że wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne pod względem sprzętowym i programowym (tylko jeden producent sterowników węzłowych oraz oprogramowanie SCADA).
- Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, PROFIBUS, itp.).
- Nadrzędny system sterowania (sterowniki oraz ich konfiguracja) ma być łatwo skalowalny z szybką możliwością podwojenia punktów I/O.
- Nowy układ automatyki, celem ujednolicenia oprogramowania w przedsiębiorstwie ma być oparty na systemie SCADA w pełnej wersji „developer” wraz z kompletem dokumentacji w postaci książkowej i elektronicznej w języku polskim.

- Wykonawca winien przeprowadzić szkolenie z zakresu konfiguracji systemu i zastosowanych zasad programowania.
- Po zakończeniu realizacji zadania Wykonawca przekaże Użytkownikowi wszystkie materiały (sprzęt, oprogramowanie narzędziowe), które umożliwia pracę nad systemem, dostarczona zostanie również dokumentacja powykonawcza systemu w postaci elektronicznej.
- Wszystkie istotne parametry pracy systemu SCADA, obiektów i urządzeń mają być dostępne w systemie.
- Układ sterowania wykonać w taki sposób, że sterowanie urządzeniami ma odbywać się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny lub automatyczny wg założonych algorytmów pracy.
- Zadawanie parametrów (w tym również tworzenie wykresów, grafów, raportów, itp.) musi być możliwe w sposób prosty, bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych), a interfejs użytkownika powinien opierać się o oznaczenia KKS obiektowe oraz nazwy własne obiektów, urządzeń i pomiarów nadane w uzgodnieniu z Zamawiającym.
- Przyjęty program ma zawierać wszystkie powszechnie używane elementy, tj. obsługę alarmów, wykresy przebiegów czasowych pomiarów, system raportów, system obsługi serwisowej urządzeń, a program ma działać płynnie i na bieżąco uaktualniać swoje dane z obiektu.
- Wizualizacja stanu pracy wszystkich urządzeń oraz trybu sterowania i położenia zasuw, zaworów itp.
- W trakcie realizacji zadania należy każdorazowo ustalić z Użytkownikiem sposób i miejsce montażu urządzeń pomiarowych.
- Skrzynki przyłączeniowo-sterownicze, sterujące, kasety lokalne, itp. w obudowach ze stali nierdzewnej, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo. Wszystkie szafki sterujące poza światłem pomostach, na odsuniętych (wycofanych) konstrukcjach.
- Układ sterowania wykonać w taki sposób, że sterowanie urządzeniami ma odbywać się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny lub automatyczny wg założonych algorytmów pracy.
- Wszystkie algorytmy sterowania zostaną zaimplementowane w sterownikach lokalnych, tak aby zagwarantować bezprzerwową pracę oczyszczalni w przypadku awarii systemu SCADA.

System SCADA będzie się charakteryzował m.in.:

- Na monitorach zostanie wykonana wizualizacja całej oczyszczalni (ekran główny) z możliwością podglądu informacji bardziej szczegółowych dla niektórych obiektów (podekrany).

- Każdy komputer zostanie włączony do nadrzędnego systemu sterowania poprzez sieć światłowodową (np. Ethernet - MODBUS TCP/IP).
- W celu realizacji systemu wizualizacji i sterowania zostanie użyty ogólnodostępne oprogramowanie.
- System SCADA będzie miał możliwość łatwego zwiększenia ilości zmiennych tak, aby w przyszłości możliwe było przejęcie przez system całej oczyszczalni ścieków.
- Wygląd wizualizacji i jej funkcjonalność należy uzgodnić z Zamawiającym.
- Zapewnić możliwość generowania alarmów przy nastaw progowych
- Alarmy generują sygnał wizualny oraz dźwiękowy
- System będzie umożliwiał prostą obsługę stanów alarmowych bieżących i archiwalnych.
- System będzie zawierał wykresy przebiegów czasowych pomiarów, pracy, postoju oraz awarii wybranych urządzeń.
- System będzie automatycznie generował raporty wybranych wartości pomiarowych.
- System będzie posiadał moduł CMMS (czas pracy urządzeń, czas pozostały do serwisu, opis czynności serwisowych).
- System musi umożliwiać bieżące tworzenie kopii roboczych.

System musi umożliwiać kontrolę oraz podgląd/pobór danych przez komputery kierownika i technologa oczyszczalni.

W zakresie AKPiA należy uwzględnić aktualne wymogi co do cyberbezpieczeństwa, zgodnie z rekomendacjami dotyczącymi cyberbezpieczeństwa dla sektora wodno-kanalizacyjnego publikowanymi przez odpowiednie Ministerstwo oraz obowiązującym prawem w ramach UKSC.

System wyposażyć w pełny moduł CMMS - managera urządzeń, zliczającego (automatycznie) czasy pracy, odliczającego czas pracy do przeglądów, konserwacji, wskazującego czynności do wykonania. Musi on umożliwiać (za hasłem) resetowanie liczników i edycję zakresu prac oraz zawierać możliwość wpisu czynności wykonanych.
Moduł musi umożliwiać planowanie i harmonogramowanie przeglądów oraz konserwacji zgodnie z wymogami producentów (DTR), a także generować aktywne powiadomienia (alarmy) o nadchodzących terminach serwisu. System musi zapewniać pełną archiwizację historii wykonanych czynności serwisowych wraz z możliwością identyfikacji operatora dokonującego wpisu. Wykonawca jest zobowiązany do pełnej konfiguracji modułu, w tym wprowadzenia danych technicznych urządzeń, terminów pierwszych przeglądów oraz zakresów czynności

serwisowych, tak aby w dniu przekazania obiektu do eksploatacji system był w pełni funkcjonalny i gotowy do użytku bez konieczności dodatkowego wprowadzania danych przez Zamawiającego.

Zestawienie pomiarów

Zakłada się, że na instalacji zabudowane będą w ramach tego etapu inwestycji co najmniej następujące nowe pomiary:

Wizualizacja stanu pracy wszystkich urządzeń oraz trybu sterowania i położenia zasuw, zaworów itp.

a. Ilości (przepływomierze elektromagnetyczne), co najmniej:
   - Ścieków dowożonych (w stacji zlewnej)
   - Ścieków dowożonych pompowanych ze zbiornika ścieków dowożonych
   - Ścieków z pompowni ścieków własnych
   - Ścieków zrzucanych do pompowni umożliwiającej połączenie zlewni w aglomeracji
   - Ścieków pompowanych z sąsiedniej zlewni w aglomeracji
   - Osadów dowożonych
   - Osadów podawanych do zagęszczania
   - Ścieków kierowanych do retencji (dopuszczalne przeliczenie z poziomu retencji)
   - Ścieków zrzucanych z retencji
   - Ścieków kierowanych obejściem osadnika wstępnego
   - Ścieków kierowanych do biologii
   - Ścieków oczyszczonych
   - Zużycia wody technologicznej
   - Osadu recyrkulacji zewnętrznej - osadu odbieranego z każdego osadnika wtórnego indywidualnie
   - Zużycia koagulanta
   - Rozdziału przepływu w komorach rozdziału
   - Osadu wstępnego podawanego do zagęszczacza grawitacyjnego
   - Pomiar objętości odcieków z zagęszczacza grawitacyjnego (2 sztuki – dla każdego ciągu reaktora indywidualny)
   - Osadu wstępnego zagęszczonego podawanego z zagęszczacza grawitacyjnego do zbiornika osadów zmieszanych
   - Osadu nadmiernego podawanego do zagęszczania mechanicznego
   - Polimeru podawanego do zagęszczania mechanicznego
   - Osadu nadmiernego zagęszczonego podawanego z zagęszczania mechanicznego do zbiornika osadów zmieszanych
   - Osadu zmieszanego podawanego do każdego z WKF (2 sztuki)
   - Wydajności cyrkulacji pompowej każdego obiegu WKF indywidualnie (3 sztuki – dla każdej z pomp)
   - Osadu przefermentowanego podawanego na prasę - istniejący

- Osadu przefermentowanego podawanego na każdą wirówkę
- Polimeru podawanego na każdą wirówkę
- Biogazu produkowanego w każdym z WKF – z analizą składu biogazu, korektą od ciśnienia
- Biogazu podawanego do pochodni – z korektą od ciśnienia
- Biogazu podawanego do agregatu – z korektą od ciśnienia
- Biogazu podawanego do kotła – z korektą od ciśnienia

Pozostałe wymagane pomiary technologiczne (zakres minimalny dla prawidłowego funkcjonowania Oczyszczalni, ilość w danym obiekcie dostosowana do jego konstrukcji), z wyświetlaczami i przekazem do systemu AKPiA:

- Przewodność i pH na linii ścieków dowożonych
- Radarowy pomiar poziomu w zbiorniku ścieków dowożonych
- Radarowy pomiar poziomu we wszystkich komorach zbiorczo-rozdzielczych
- Radarowy pomiar przed i za kratami (w tym w kanale awaryjnym kraty ręcznej)
- Pomiar poziomu w retencji – 2 sztuki
- Pomiar pH, przewodność ścieków surowych
- Poziomu redoks w komorach defosfatacji, denitryfikacji, dwufunkcyjnych głównych i nitryfikacji obu ciągów.
- Stężenie azotanów w komorach denitryfikacji i nitryfikacji oraz odpływie
- Stężenia tlenu w komorach dwufunkcyjnych (4 sztuki) i nitryfikacji (2 sztuki).
- Pomiar gęstości w komorach denitryfikacji
- Pomiar stężenia jonów amonowych w komorach nitryfikacji i na odpływie
- Pomiar poziomu osadu w osadnikach wtórnych (2 sztuki)
- Ciśnienia sprężonego powietrza w stacji dmuchaw – 2 szt.
- Pomiar poziomu w pompowni wody technologicznej
- Pomiar ciśnienia przed i za filtrem wody technologicznej
- Pomiar poziomu w zbiorniku wody technologicznej przefiltrowanej
- Ciśnienie za zestawem hydroforowym wody technologicznej (w ramach dostawy hydroforu
- Przepływomierz na linii tłocznej wody technologicznej
- Poziomu w pompowni ścieków oczyszczonych (2 sztuki)
- Pomiar gęstości osadu wstępnego (1 sztuka – na spuście z osadnika).
- Poziomu w pompowni LKT (radar – do sterowania falownikami)

- Poziomu w zbiorniku flotatu (radar)
- Pomiar poziomu radarowy w zbiorniku osadów zmieszanych
- Radarowy pomiar poziomu osadu w każdym WKF – radarowy oraz hydrostatyczny w górnej części komory. Pomiar hydrostatyczny automatycznie kompensowany od ciśnienia poduszki gazowej.
- Pomiar poziomu piany w każdym WKF
- Pomiar temperatury kompleksu WKF – po 2 na płaszczu komór, przed i za każdym wymiennikiem dla osadu, przed i za każdym wymiennikiem dla wody grzewczej (w sumie 9 sztuk dla osadu: po 2 na ścianach WKF i 6 na obiegu – przed i za każdym wymiennikiem ciepła i 6 dla wody grzewczej – sprzęgnięte z licznikami ciepła)
- Odczynu na obiegach komór fermentacji (2 sztuki - mierzony na obiegu grzewczym każdej, wewnątrz maszynowni)
- Temperatury biogazu: przed i za odsiarczalnią, przed schładzaczem, przed i za podgrzewem,
- Ciśnienia biogazu: na kopułach WKF, przed i za odsiarczalnią, na zbiorniku biogazu, przed i za węzłem podnoszenia ciśnienia
- Poziomu wewnątrz zbiornika biogazu
- Poziomu kondensatu
- Radarowy pomiar poziomu w zbiorniku osadu przefermentowanego
- Gęstość osadu podawanego do odwadniania przed każdą wirówką
- Pomiar poziomu wapna w silosie
- Pomiar ciśnienia biogazu na kopule każdego WKF, przed i za odsiarczalnią, przy zbiorniku biogazu i przed i za węzłem podnoszenia ciśnienia
- Pomiaru energii cieplnej: z agregatu, z kotła, wyprowadzanego do systemu, zużycia na każdym z wymienników ciepła.
- Pomiary produkcji energii elektrycznej i ciepła w zakresie umożliwiającym uzyskanie świadectw pochodzenia – do weryfikacji na etapie projektu (zależnie od cen świadectw pochodzenia oraz wysokosprawnej kogeneracji).
- Pomiar składu biogazu – na każdym WKF zespolony z przepływomierzem oraz certyfikowany pomiar przed kogeneracją
- Detekcja gazów w pomieszczeniach maszynowni i zagęszczania, hali odwadniania oraz pompowniach osadów i pomieszczeniu sitopiaskowników i wydmuchu zbiornika biogazu
- System detekcji gazów niebezpiecznych w pozostałych pomieszczeniach
- Pomiar produkcji energii w agregacie

- Pomiar zużycia energii elektrycznej w kluczowych rozdzielniach i całej oczyszczalni
- Inne pomiary wewnętrzne aplikacji (np. kotłowni).

Oprócz wymienionych wyżej pomiarów dostawcy gotowych urządzeń technologicznych (stacja przyjmowania osadów z kanalizacji, stacja zlewna, sitopiaskowniki, zgarniacze, wirówki, stacje polimeru, agregat, kocioł, itp.) winni wprowadzić własne pomiary sterujące pracą ich instalacji oraz własne algorytmy sterowania. Wszystkie dane pomiarowe powinny być przesyłane do centralnej dyspozytorni wyposażonej w system komputerowy. System ma również sygnalizować wszystkie stany awaryjne, w tym awarie urządzeń mechanicznych oraz przekroczenie zadanych wartości alarmowych (z możliwością zadawania tych wartości przez obsługę dla każdego parametru mierzonego).

Jeżeli w wymaganiach szczegółowych opisane są dodatkowe pomiary, należy je również zastosować.

Założenia funkcjonalne systemu BMS

1. Cel systemu

System BMS należy zaprojektować jako nadrzędny system zarządzania instalacjami budynkowymi, mediami i energią na terenie oczyszczalni. Jego zadaniem będzie:

- zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa użytkowania budynków,
- automatyzacja instalacji ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji i oświetlenia,
- centralny monitoring urządzeń i instalacji pomocniczych,
- ograniczenie zużycia energii,
- maksymalizacja wykorzystania energii produkowanej z biogazu i instalacji PV,
- prowadzenie bilansów energetycznych,
- informowanie obsługi o awariach i nieprawidłowościach,
- udostępnienie jednej, spójnej wizualizacji dla wszystkich instalacji objętych BMS.

System powinien pracować lokalnie, bez konieczności stałego dostępu do Internetu i bez uzależnienia podstawowych funkcji od usług chmurowych.

2. Granica pomiędzy BMS a automatyką technologiczną

System BMS nie powinien zastępować systemu PLC/SCADA odpowiedzialnego za proces technologiczny oczyszczania ścieków.

System BMS obejmuje:

- instalacje budynkowe,
- ogrzewanie i rozdział ciepła,
- wentylację komfortową i bytową,
- klimatyzację,
- oświetlenie,
- monitoring techniczny pomieszczeń,
- zarządzanie energią,

- integrację z kogeneracją, PV i licznikami,
- wizualizację danych energetycznych,
- raportowanie i alarmowanie.

3. Architektura systemu

System powinien być oparty na sterownikach automatyki budynkowej oraz rozproszonych modułach wejść i wyjść.

Należy przyjąć następujące założenia:

- zachowanie podstawowych funkcji po utracie połączenia z systemem nadrzędnym,
- automatyczne przywrócenie normalnej pracy po zaniku i powrocie zasilania,
- modułowa rozbudowa systemu bez konieczności wymiany jednostki nadrzędnej,
- zasilanie sterowników, modułów i urządzeń automatyki napięciem bezpiecznym, gdzie jest to technicznie uzasadnione,
- zapewnienie rezerwy wejść i wyjść dla późniejszej rozbudowy,
- zastosowanie jednolitego standardu urządzeń automatyki budynkowej,
- brak konieczności zakupu oddzielnych licencji dla każdego punktu pomiarowego lub każdego użytkownika wizualizacji.

Wszystkie podstawowe funkcje sterowania muszą działać niezależnie od aplikacji mobilnej, panelu operatorskiego i dostępu do Internetu.

4. Obiekty objęte systemem

System BMS powinien obejmować co najmniej:

- budynek administracyjny,
- pomieszczenia biurowe i dyspozytornię,
- pomieszczenia socjalne,
- szatnie i sanitariaty,
- warsztat,
- garaże,
- pomieszczenia techniczne,
- rozdzielnie elektryczne,
- stację dmuchaw,
- obiekty gospodarki osadowej,
- budynek odwadniania osadu,
- maszynownię WKF,
- kotłownię,
- pomieszczenie agregatu kogeneracyjnego,
- pomieszczenia instalacji uzdatniania biogazu,
- wybrane obiekty i instalacje zewnętrzne,
- oświetlenie dróg, placów, reaktorów, osadników i ciągów komunikacyjnych.

Ostateczny zakres powinien zostać ustalony na podstawie inwentaryzacji oraz projektu technologicznego i budowlanego.

5. Ogrzewanie pomieszczeń

System BMS powinien realizować indywidualną lub strefową regulację temperatury.

Zakres funkcjonalny powinien obejmować:

- pomiar temperatury w pomieszczeniach,
- sterowanie zaworami obiegów grzewczych,
- sterowanie siłownikami strefowymi,
- sterowanie pompami obiegowymi instalacji budynkowych,
- regulację pogodową,
- harmonogramy dobowe i tygodniowe,
- automatyczne obniżenie temperatury poza godzinami użytkowania,
- tryb przeciwzamrożeniowy,
- tryb komfortowy, ekonomiczny
- blokowanie jednoczesnego ogrzewania i chłodzenia,
- automatyczne wyłączenie ogrzewania po wykryciu otwarcia okna,
- uwzględnianie obecności użytkowników,
- możliwość ręcznej korekty temperatury w określonym zakresie,
- rejestrację temperatur zadanych i rzeczywistych,
- alarmowanie o braku osiągnięcia zadanej temperatury.

System powinien sterować ogrzewaniem w sposób predykcyjny, uwzględniając temperaturę zewnętrzną, bezwładność pomieszczeń, harmonogram użytkowania oraz dostępność ciepła z kogeneracji.

6. Zarządzanie źródłami ciepła

System powinien realizować nadrzędne zarządzanie dostępnością ciepła z:

- agregatu kogeneracyjnego,
- kotła zasilanego biogazem,
- odzysku ciepła z urządzeń technologicznych,
- ewentualnych przyszłych źródeł ciepła.

Sterowanie powinno uwzględniać:

- temperaturę zasilania i powrotu,
- zapotrzebowanie poszczególnych obiegów,
- ilość dostępnego biogazu,
- aktualną pracę agregatu kogeneracyjnego,
- dostępność ciepła odpadowego,
- koszt wykorzystania poszczególnych źródeł,
- konieczność utrzymania parametrów technologicznych WKF,
- priorytety odbiorów ciepła.

Należy przyjąć następującą hierarchię:

1. zapewnienie ciepła wymaganego przez proces technologiczny,
2. wykorzystanie ciepła odpadowego z kogeneracji,
3. przygotowanie ciepłej wody użytkowej,
4. ogrzewanie budynków,
5. wykorzystanie kotła biogazowego,
6. wykorzystanie źródła rezerwowego.

System powinien przeciwdziałać sytuacji, w której dostępne ciepło z kogeneracji jest niewykorzystywane, a równocześnie uruchamiane jest inne źródło ciepła.

7. Wentylacja

System powinien sterować instalacjami wentylacji bytowej i komfortowej w zależności od:

- temperatury,
- wilgotności,
- stężenia CO2,
- obecności użytkowników,
- harmonogramu pracy,
- stanu otwarcia okien i drzwi,
- zapotrzebowania na ogrzewanie lub chłodzenie.

Zakres powinien obejmować:

- sterowanie centralami wentylacyjnymi,
- regulację wydajności wentylatorów,
- sterowanie przepustnicami,
- sterowanie nagrzewnicami i chłodnicami,
- odzysk ciepła,
- ochronę przeciwzamrożeniową wymienników,
- monitoring filtrów,
- kontrolę temperatury nawiewu i wywiewu,
- sygnalizację zabrudzenia filtrów,
- sygnalizację awarii wentylatorów,
- kontrolę potwierdzenia przepływu powietrza,
- harmonogramy pracy,
- tryb intensywnego przewietrzania.

Wentylacja awaryjna oraz wentylacja związana z występowaniem CH4, H2S, CO2 lub niedoboru tlenu musi posiadać niezależne zabezpieczenia lokalne. BMS powinien otrzymywać jej stany, alarmy, poziomy stężeń i potwierdzenia pracy, ale nie może stanowić jedynego układu odpowiedzialnego za bezpieczeństwo.

8. Klimatyzacja

System powinien integrować urządzenia klimatyzacyjne w pomieszczeniach administracyjnych, dyspozytorni, serwerowni i innych pomieszczeniach wymagających chłodzenia.

Należy zapewnić:

- sterowanie temperaturą z jednego regulatora pomieszczeniowego,
- blokadę równoczesnego grzania i chłodzenia,
- harmonogramy pracy,
- ograniczenie dostępnego zakresu nastaw,
- wyłączenie urządzenia przy otwartym oknie,
- tryb oszczędny przy braku obecności,
- odczyt stanów pracy i awarii,
- monitoring temperatury pomieszczeń krytycznych,
- alarm przekroczenia temperatury,automatyczne przełączenie urządzeń

rezerwowych, jeżeli zastosowano układ redundantny.

9. Oświetlenie

PFU wymaga zastosowania energooszczędnego oświetlenia terenu oraz podziału oświetlenia zewnętrznego na niezależnie załączane sekcje.

System BMS powinien obejmować:

- oświetlenie pomieszczeń,
- oświetlenie ciągów komunikacyjnych,
- oświetlenie elewacji,
- oświetlenie dróg i placów,
- oświetlenie reaktorów i osadników,
- oświetlenie stanowisk pracy,
- sterowanie wybranymi gniazdami i obwodami pomocniczymi.

Sterowanie powinno odbywać się na podstawie:

- obecności,
- natężenia światła dziennego,
- harmonogramów,
- zegara astronomicznego,
- trybu pracy obiektu,
- ręcznego sterowania lokalnego,
- centralnych poleceń obsługi.

Należy przewidzieć:

- niezależne sterowanie sekcjami,
- możliwość centralnego załączenia i wyłączenia,
- automatyczne wyłączanie po opuszczeniu pomieszczenia,
- czasowe podtrzymanie oświetlenia,
- sceny pracy, sprzątania, serwisu i alarmu,
- sygnalizację stanu obwodów,
- rejestr czasu pracy wybranych opraw.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne powinno działać niezależnie od systemu BMS. Do BMS mogą być przekazywane informacje o jego stanie i awariach.

10. Zarządzanie energią elektryczną

System powinien posiadać rozbudowaną funkcję EMS stanowiącą integralną część BMS.

Należy wykonać pomiary co najmniej dla:

- głównego przyłącza energetycznego,
- agregatu kogeneracyjnego,
- instalacji PV,
- głównych rozdzielnic,

- stacji dmuchaw,
- gospodarki osadowej,
- budynku administracyjnego,
- kotłowni,
- urządzeń wentylacji i klimatyzacji,
- wybranych odbiorów technologicznych,
- oświetlenia zewnętrznego,
- przyszłego magazynu energii.

System powinien rejestrować:

- moc czynną,
- energię czynną pobraną i oddaną,
- napięcia i prądy,
- współczynnik mocy,
- moc maksymalną,
- zużycie dobowe, miesięczne i roczne,
- profile piętnastominutowe,
- przekroczenia mocy zamówionej.

Powinny być wyznaczane między innymi:

- zużycie energii na 1 m³ oczyszczonych ścieków,
- udział energii własnej,
- udział energii z biogazu,
- udział energii z PV,
- autokonsumpcja energii,
- maksymalny pobór z sieci,
- energia zużywana przez poszczególne obiekty,
- koszty energii w podziale na taryfy.

11. Wykorzystanie biogazu i kogeneracji

System BMS powinien otrzymywać z układów technologicznych co najmniej:

- stopień napełnienia zbiornika biogazu,
- ciśnienie w instalacji,
- ilość produkowanego biogazu,
- przepływ biogazu do agregatu,
- przepływ biogazu do kotła,
- ilość biogazu kierowanego na pochodnię,
- stan pracy agregatu,
- moc elektryczną agregatu,
- moc cieplną agregatu,
- temperatury obiegów chłodzenia,
- stan pracy kotła,

- stan pracy pochodni,
- alarmy urządzeń biogazowych.

PFU przewiduje wykorzystanie poziomu napełnienia zbiornika do sterowania generatorem, kotłem i pochodnią. Praca agregatu ma uwzględniać pobór energii przez oczyszczalnię, ilość biogazu i taryfę, przy założeniu braku sprzedaży energii na zewnątrz.

Nadrzędny algorytm energetyczny powinien:

- dążyć do wykorzystania biogazu na potrzeby własne,
- ograniczać spalanie biogazu na pochodni,
- dopasowywać pracę agregatu do zapotrzebowania oczyszczalni,
- uwzględniać dostępność instalacji PV,
- zapewniać wymagane zapotrzebowanie cieplne technologii,
- sygnalizować niewykorzystanie dostępnego biogazu,
- obliczać sprawność elektryczną i cieplną kogeneracji,
- obliczać ilość energii uzyskaną z 1 m³ biogazu,
- raportować czas pracy i liczbę uruchomień agregatu.

Bezpośrednie sterowanie zabezpieczeniami agregatu, kotła, zbiornika i pochodni pozostaje w ich własnych sterownikach oraz systemie technologicznym.

12. Instalacja PV

Instalację PV należy traktować jako dodatkowy element systemu energetycznego oczyszczalni, nie jest przewidziana w niniejszym projekcie, ale należy pozostawić stosowne rezerwy systemów AKPiA i energetycznego.

System powinien zapewnić:

- odczyt mocy chwilowej instalacji,
- rejestrację produkcji energii,
- odczyt stanów i alarmów falowników,
- określenie autokonsumpcji,
- określenie energii oddawanej do sieci,
- porównanie produkcji rzeczywistej z prognozowaną,
- alarmowanie o spadku wydajności,
- raportowanie pracy poszczególnych falowników lub sekcji.

Energia z PV powinna być w pierwszej kolejności wykorzystywana na potrzeby własne oczyszczalni.

Algorytm BMS powinien koordynować produkcję PV z pracą kogeneracji w taki sposób, aby:

- ograniczyć pobór mocy z sieci,
- unikać zbędnego eksportu energii,
- nie powodować spalania biogazu na pochodni,
- nie ograniczać pracy urządzeń wymaganych przez proces technologiczny,
- wykorzystywać nadwyżki do odbiorów, których praca może zostać przesunięta

w czasie.

13. Zarządzanie mocą i odbiorami

System powinien umożliwiać stworzenie hierarchii odbiorów:

- odbiory krytyczne,
- odbiory technologiczne,
- odbiory istotne,
- odbiory komfortowe,
- odbiory możliwe do czasowego odłączenia.

W przypadku zbliżania się do ustalonego limitu mocy BMS powinien:

1. ograniczyć odbiory komfortowe,
2. przesunąć pracę odbiorów niekrytycznych,
3. ograniczyć ładowanie przyszłych pojazdów lub magazynu,
4. wykorzystać dostępną energię z kogeneracji,
5. przekazać alarm do obsługi.

System nie może samodzielnie ograniczać urządzeń technologicznych bez uzgodnionego sygnału ze SCADA.

14. Monitoring techniczny

System powinien monitorować:

- zalanie pomieszczeń,
- temperaturę rozdzielnic,
- temperaturę serwerowni,
- zanik zasilania,
- stan UPS,
- stan zabezpieczeń przepięciowych,
- otwarcie drzwi technicznych,
- awarie pomp obiegowych,
- awarie wentylatorów,
- zabrudzenie filtrów,
- niskie i wysokie temperatury,
- brak przepływu,
- spadek ciśnienia,
- awarie liczników i czujników,
- utratę komunikacji z urządzeniami.

Dla czujników krytycznych należy stosować kontrolę wiarygodności sygnału oraz alarm przerwy lub zwarcia obwodu.

15. Kontrola dostępu i obsługa wejść

System powinien umożliwiać:

- sterowanie drzwiami, furtkami i bramami,
- identyfikację użytkowników za pomocą kart, kodów lub identyfikatorów,
- nadawanie uprawnień według stref,
- nadawanie uprawnień czasowych,
- rejestrację wejść,
- zdalne otwieranie wybranych przejść,
- automatyczne blokowanie dostępu poza harmonogramem,
- integrację z wideofonem,
- przekazywanie informacji o wymuszonym lub zbyt długim otwarciu drzwi.

Funkcje kontroli dostępu nie powinny utrudniać ewakuacji ani działania systemów bezpieczeństwa pożarowego.

16. Tryby pracy obiektu

Należy przewidzieć co najmniej następujące tryby:

- normalna praca,
- praca nocna,
- weekend,
- brak obecności,
- serwis,
- sprzątanie,
- awaria zasilania,
- praca z zasilania rezerwowego,
- alarm pożarowy,
- alarm gazowy,
- ograniczenie mocy,
- ręczne sterowanie operatorskie.

Każdy tryb powinien definiować zachowanie oświetlenia, ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, dostępu i odbiorów niekrytycznych.

17. Wizualizacja

System powinien zapewnić jednolitą wizualizację dostępną:

- z komputerów operatorskich,
- z paneli dotykowych,
- z urządzeń mobilnych,
- przez bezpieczny dostęp zdalny.

Wizualizacja powinna obejmować:

- mapę obiektu,
- podział na budynki i instalacje,
- temperatury i warunki w pomieszczeniach,

- stany urządzeń,
- alarmy,
- zużycie energii,
- produkcję PV,
- produkcję energii z kogeneracji,
- wykorzystanie biogazu,
- przepływy energii elektrycznej i cieplnej,
- trendy i dane historyczne,
- możliwość zmiany dopuszczonych nastaw.

Interfejs powinien być jednolity dla wszystkich obiektów i nie wymagać tworzenia oddzielnej aplikacji dla każdego podsystemu.

18. Alarmy i powiadomienia

Alarmy należy podzielić co najmniej na:

- krytyczne,
- technologiczne przekazywane informacyjnie,
- pilne,
- serwisowe,
- ostrzeżenia,
- komunikaty informacyjne.

System powinien zapewnić:

- rejestr czasu wystąpienia alarmu,
- rejestr potwierdzenia,
- identyfikację użytkownika potwierdzającego,
- historię alarmów,
- filtrowanie według obiektu i kategorii,
- eskalację niepotwierdzonych alarmów,
- powiadomienia do wybranych osób,
- blokowanie powtarzających się komunikatów,
- raport najczęściej występujących awarii.

19. Raporty

System powinien automatycznie tworzyć raporty:

- zmianowe,
- dobowe,
- miesięczne,
- roczne,
- energetyczne,
- cieplne,

- eksploatacyjne,
- alarmowe.

Raporty powinny zawierać między innymi:

- pobór energii z sieci,
- produkcję energii z kogeneracji,
- produkcję PV,
- zużycie energii przez poszczególne obiekty,
- zużycie energii na 1 m³ ścieków,
- produkcję i wykorzystanie biogazu,
- ilość biogazu spalonego na pochodni,
- ilość odzyskanego ciepła,
- czas pracy źródeł ciepła,
- moc maksymalną,
- przekroczenia ustalonych wartości,
- awarie i czasy przestojów.

20. Cyberbezpieczeństwo i dostęp

Należy zapewnić:

- indywidualne konta użytkowników,
- podział na role i poziomy uprawnień,
- rejestr zmian nastaw,
- blokadę dostępu anonimowego,
- zmianę haseł fabrycznych,
- wykonywanie kopii zapasowych konfiguracji,
- możliwość odtworzenia systemu po awarii,
- bezpieczny dostęp zdalny,
- brak bezpośredniego publicznego udostępniania systemu w Internecie,
- możliwość aktualizacji oprogramowania,
- przekazanie Zamawiającemu kompletnej konfiguracji i danych dostępowych.

PFU wskazuje konieczność uwzględnienia aktualnych wymogów cyberbezpieczeństwa w systemie AKPiA. Analogiczne wymagania należy zastosować do BMS.

Zgodnie z rekomendacjami dotyczącymi cyberbezpieczeństwa dla sektora wodno-kanalizacyjnego publikowanymi przez odpowiednie Ministerstwo oraz obowiązującym

prawem w ramach UKSC.

21. Dokumentacja i odbiór

Wykonawca powinien przekazać:

- opis funkcjonalny systemu,
- listę wszystkich punktów wejść i wyjść,
- listę urządzeń integrowanych,
- schematy sterowania,
- algorytmy pracy,
- matrycę alarmów,
- matrycę uprawnień,
- zestawienie liczników,
- dokumentację powykonawczą,
- kopie konfiguracji sterowników,
- kopię wizualizacji,
- instrukcję obsługi,
- instrukcję wykonywania kopii zapasowych,
- protokoły testów,
- dokumentację integracji z PLC/SCADA,
- szkolenie obsługi i administratorów.

Odbiór systemu powinien obejmować testy wszystkich trybów pracy, alarmów, funkcji lokalnych, wizualizacji, raportów, reakcji na zanik zasilania oraz pracy bez dostępu do Internetu.

Założenia branży IT i teletechnicznej

Poniższe wymagania stanowią uzupełnienie zakresu teletechnicznego dla nowych i modernizowanych obiektów oczyszczalni oraz powinny zostać skoordynowane z systemami automatyki, SCADA, BMS i bezpieczeństwa.

1. Pomieszczenie infrastruktury teleinformatycznej

Główne urządzenia sieciowe, serwery, rejestratory oraz szafy RACK należy zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu technicznym, przeznaczonym wyłącznie dla infrastruktury teleinformatycznej.

Pomieszczenie należy wyposażyć w:

- kontrolę dostępu,
- niezależny system chłodzenia,
- zasilanie gwarantowane UPS,
- monitoring temperatury, wilgotności i zalania,
- sygnalizację zaniku zasilania i awarii chłodzenia,
- system alarmowy,
- właściwe uziemienie i ochronę przeciwprzepięciową,
- odpowiednie warunki do obsługi i rozbudowy urządzeń.

Stan pomieszczenia, zasilania, chłodzenia i urządzeń powinien być przekazywany do systemu BMS oraz prezentowany w dyspozytorni.

2. Szafy RACK

Należy przewidzieć główną szafę RACK oraz lokalne szafy dystrybucyjne w poszczególnych obiektach.

Szafy powinny obejmować co najmniej:

- panele krosowe okablowania strukturalnego,
- przełączniki sieciowe,
- urządzenia bezpieczeństwa sieciowego,
- organizery kablowe,
- listwy zasilające,
- zasilanie rezerwowe,
- zakończenia połączeń międzyobiektowych,
- rezerwę miejsca na przyszłą rozbudowę.

Wszystkie urządzenia, przewody, porty i gniazda należy jednoznacznie oznaczyć.

3. Zarządzana sieć LAN/DCN

Należy wykonać zarządzaną sieć LAN/DCN obsługującą systemy administracyjne, technologiczne i bezpieczeństwa.

Sieć powinna zostać podzielona na odseparowane logicznie segmenty, w szczególności dla:

- automatyki technologicznej i SCADA,
- systemu BMS,
- monitoringu CCTV,
- kontroli dostępu i systemu alarmowego,
- sieci administracyjnej,
- urządzeń technicznych,
- dostępu serwisowego,
- sieci bezprzewodowej dla pracowników,
- sieci gościnnej.

Ruch pomiędzy segmentami powinien być kontrolowany i ograniczony wyłącznie do niezbędnych usług. Systemy technologiczne nie mogą być bezpośrednio dostępne z publicznej sieci Internet.

Urządzenia sieciowe powinny umożliwiać:

- centralne zarządzanie,
- tworzenie sieci VLAN,
- kontrolę ruchu pomiędzy segmentami,
- rejestrowanie zdarzeń,
- monitoring dostępności urządzeń,
- zasilanie urządzeń końcowych przez PoE,
- wykonywanie i odtwarzanie kopii konfiguracji.

Sieć należy zaprojektować i zabezpieczyć zgodnie z rekomendacjami dotyczącymi cyberbezpieczeństwa dla sektora wodno- kanalizacyjnego. zgodnie z rekomendacjami wydawanymi przez ministerstwo cyfryzacji oraz obowiązującym prawem w ramach UKSC

Opis SIECI IT / OT

- Firewall z funkcją UTM, Urządzenia muszą pracować w klastrze wysokiej dostępności active-passive z pełną synchronizacją konfiguracji i automatycznym przełączeniem ruchu w przypadku awarii. Wymagane jest wsparcie zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa, takich jak IPS/IDS, filtrowanie treści, ochrona przed malware, kontrola aplikacji, inspekcja SSL/TLS, geofencing, sandboxing oraz zaawansowane mechanizmy VPN. Rozwiązanie powinno zapewniać wielowarstwową ochronę sieci, wykrywanie zagrożeń w czasie rzeczywistym oraz możliwość egzekwowania granularnych polityk bezpieczeństwa zgodnie z dobrymi praktykami Cyber Security.
- Zarządzalne przełączniki dostępowe muszą wspierać zaawansowane funkcje bezpieczeństwa warstwy drugiej, takie jak DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, Port Security oraz kontrolę dostępu 802.1X z integracją RADIUS, zapewniając ochronę przed podszywaniem oraz nieautoryzowanym dostępem.
- Pomieszczenie serwerowni musi posiadać klasę odporności ogniowej EI60, zapewniającą ochronę infrastruktury IT przed rozprzestrzenianiem się ognia. Wymagana jest redundantna klimatyzacja w konfiguracji minimum dwóch jednostek pracujących naprzemiennie lub w trybie awaryjnym, min 5kW mocy chłodniczej, trójfazowe zasilanie dedykowane dla szaf i urządzeń IT oraz system monitorowania parametrów środowiskowych, obejmujący pomiar temperatury, wilgotności oraz czujniki zalania z powiadamianiem w czasie rzeczywistym. Dodatkowo pomieszczenie musi być objęte systemem kontroli dostępu (SSWiN), zapewniającym rejestrację wejść i ograniczenie dostępu wyłącznie dla uprawnionych osób.
- zabezpieczone przez kontrolę dostępu z możliwości identyfikacji osób wchodzących i wychodzących, system kontroli dostępu musi wykorzystywać technologię zbliżeniową, opartą na układach klasy MIFARE DESFire EV2 lub EV3, zapewniających szyfrowanie AES-128, wzajemną autentykację i odporność na klonowanie. Powinny umożliwiać tworzenie wielu niezależnych aplikacji i kluczy, wspierać dynamiczne klucze sesyjne oraz zapewniać integralność i poufność danych podczas komunikacji z systemem kontroli dostępu.
- Instalację CCTV - monitoring przejść i urządzeń OT/IT

4. Okablowanie strukturalne stanowisk pracy

Przy każdym projektowanym biurku należy wykonać zestaw czterech gniazd sieci LAN.

Gniazda powinny być:

- zakończone na panelach krosowych w odpowiedniej szafie RACK,
- trwale oznaczone,
- opisane zgodnie z numeracją portów,
- objęte pomiarami certyfikacyjnymi,
- ujęte w dokumentacji powykonawczej.

Lokalizację gniazd należy skoordynować z układem biurek, wyposażeniem pomieszczeń oraz gniazdami zasilającymi. Gniazda powinny umożliwiać podłączenie komputerów, telefonów IP, drukarek i innych urządzeń sieciowych.

5. Sieć Wi-Fi

W budynkach należy wykonać zarządzaną sieć Wi-Fi zapewniającą stabilny zasięg w pomieszczeniach biurowych, dyspozytorni, pomieszczeniach socjalnych oraz innych miejscach wskazanych przez Zamawiającego.

System powinien zapewniać:

- centralne zarządzanie punktami dostępowymi,
- oddzielne sieci dla pracowników, urządzeń technicznych i gości,
- separację ruchu pomiędzy poszczególnymi sieciami,
- bezpieczne uwierzytelnianie użytkowników,
- ograniczenie dostępu gości do zasobów wewnętrznych,
- monitoring dostępności punktów dostępowych,
- zasilanie punktów dostępowych w technologii PoE.

Lokalizację punktów dostępowych należy określić na podstawie projektu pokrycia radiowego, z uwzględnieniem konstrukcji budynków i możliwych źródeł zakłóceń.

- W obiekcie należy wdrożyć sieć bezprzewodową opartą na punktach dostępowych zarządzanych centralnie przez kontroler, przy czym urządzenia muszą zachowywać pełną funkcjonalność i możliwość obsługi klientów nawet w przypadku utraty połączenia z kontrolerem. Punkty dostępowe powinny wspierać najnowsze standardy bezpieczeństwa, w tym WPA3-Enterprise, zapewniając szyfrowanie na poziomie korporacyjnym oraz możliwość integracji z serwerem RADIUS. Rozwiązanie musi umożliwiać centralne zarządzanie konfiguracją, monitorowanie pracy sieci oraz automatyczną optymalizację kanałów i mocy nadawczej.

6. Zewnętrzna kanalizacja teletechniczna

Na terenie oczyszczalni należy wykonać kanalizację teletechniczną łączącą nowe i modernizowane obiekty. Kanalizacja powinna umożliwiać prowadzenie okablowania dla:

- *sieci LAN/DCN,*
- systemów automatyki i SCADA,
- systemu BMS,

- monitoringu CCTV,
- kontroli dostępu,
- systemu alarmowego,
- pozostałych instalacji teletechnicznych.

Zakres powinien obejmować:

- rurociągi kablowe,
- studnie kablowe,
- zabezpieczenia tras pod drogami i placami,
- szczelne wprowadzenia do budynków,
- oznakowanie przebiegu tras,
- pozostawienie wolnych rur dla przyszłej rozbudowy.

Przebieg kanalizacji należy skoordynować z pozostałym uzbrojeniem terenu.

7. Monitoring wizyjny CCTV

Należy wykonać system monitoringu wizyjnego obejmujący cały teren oczyszczalni oraz wskazane obiekty wewnętrzne.

Monitoringiem należy objąć przede wszystkim:

- bramy, furtki i wejścia do budynków,
- drogi, place i ciągi komunikacyjne,
- strefy technologiczne,
- obiekty gospodarki osadowej,
- obiekty gospodarki biogazowej i kogeneracji,
- pomieszczenia i miejsca o ograniczonym dostępie.

System powinien zapewniać:

- rejestrację obrazu w rozdzielczości co najmniej 6 lub 8 mpix w budynku,
- całodobowy zapis ze wszystkich kamer,
- przechowywanie nagrań przez minimum 45 dni,
- bieżący podgląd kamer w dyspozytorni,
- wyświetlanie pojedynczych kamer oraz podziału wieloekranowego,
- wyszukiwanie nagrań według kamery, daty i godziny,
- odtwarzanie i eksport wybranych fragmentów,
- sygnalizację awarii kamery, utraty obrazu lub braku zapisu,
- inteligentną analitykę obrazu realizowaną na poziomie centralnym, umożliwiającą automatyczne wykrywanie i klasyfikację osób oraz pojazdów, a także wykrywanie zdarzeń odbiegających od normy, zgodnie z konfigurowalnymi regułami,
- mechanizmy automatycznego powiadamiania operatora o wykrytych zdarzeniach oraz ich rejestrację wraz z powiązanymi nagraniami.

Wykonawca dostarczy, zamontuje i skonfiguruje wszystkie niezbędne urządzenia,

oprogramowanie i licencje oraz- automatyczne otwieranie bramy wjazdowej na podstawie karty dostępu z systemu kontroli dostepu lub rozpoznania numeru tablicy rejestracyjnej pojazdu znajdującego się na liście pojazdów uprawnionych do wjazdu, z możliwością zarządzania tą listą przez Zamawiającego.
Wykonawca dostarczy, zamontuje i skonfiguruje wszystkie niezbędne urządzenia, oprogramowanie i licencje oraz zapewni integrację z automatyką bramy i uruchomienie tej funkcji z zachowaniem działania zabezpieczeń bramy.

Wykonawca zapewni niezbędne zasoby sprzętowe, licencje oraz konfigurację i uruchomienie wszystkich wymaganych funkcji systemu.
Pojemność systemu rejestracji należy dobrać do liczby kamer, rozdzielczości, liczby klatek oraz wymaganego okresu zapisu.

Przewidywana ilość to 30 - 40 kamer.

Dodatkowo wymagana kamera do bramy z rozpoznaniem tablic rejestracyjnych, oraz system dyspozytorski zarzadzania kamerami wraz z licencją.

Aktualnie Zamawiający posiada system oparty o dahua.

Jeżeli Zamawiający posiada istniejący system CCTV, nowe urządzenia należy do niego włączyć bez tworzenia odrębnego stanowiska operatorskiego.

8. Kontrola dostępu

Należy przewidzieć rozbudowę istniejącego systemu kontroli dostępu użytkowanego przez Zamawiającego.

Nowe przejścia powinny zostać włączone do obecnego systemu, z zachowaniem:

- wspólnej bazy użytkowników,
- dotychczasowych identyfikatorów,
- jednolitych zasad nadawania uprawnień,
- wspólnego rejestru zdarzeń,
- centralnego zarządzania.

Kontrolą dostępu należy objąć przede wszystkim:

- wejścia do budynków,
- pomieszczenie infrastruktury teleinformatycznej,
- dyspozytornię,
- rozdzielnie i pomieszczenia automatyki,
- kotłownię i kogenerację,
- obiekty gospodarki biogazowej,
- warsztaty i magazyny,
- bramy i furtki.

System powinien umożliwiać nadawanie uprawnień według użytkownika, strefy i harmonogramu oraz udzielanie czasowego dostępu serwisantom i wykonawcom.

Nie dopuszcza się tworzenia oddzielnego, równoległego systemu kontroli dostępu.

9. System alarmowy

Należy wykonać system sygnalizacji włamania i napadu obejmujący nowe oraz modernizowane budynki.

Systemem należy zabezpieczyć przede wszystkim:

- teren oczyszczalniteren oczyszczalni ze szczególną uwagą na ogrodzenie terenu,
- ochronę ogrodzenia z wykorzystaniem np. czujników ogrodzeniowych, oraz systemu CCTV
- pomieszczenie infrastruktury teleinformatycznej,
- dyspozytornię,
- pomieszczenia administracyjne,
- rozdzielnie i pomieszczenia automatyki,
- warsztaty i magazyny,
- obiekty gospodarki biogazowej i kogeneracji,
- pozostałe pomieszczenia wskazane przez Zamawiającego.

System powinien zapewniać:

- wykrywanie nieuprawnionego wejścia,
- kontrolę otwarcia drzwi i okien,
- podział obiektu na niezależnie uzbrajane strefy,
- sygnalizację optyczną i akustyczną,
- rejestrację alarmów i zdarzeń,
- przekazywanie alarmów do dyspozytorni i systemu BMS,
- powiązanie alarmu z podglądem odpowiedniej kamery,
- pracę z zasilania rezerwowego.

Jeżeli Zamawiający posiada istniejący system alarmowy, projektowane elementy należy do niego włączyć.

10. Integracja systemów

Systemy IT i teletechniczne powinny współpracować, przy zachowaniu ich odrębności funkcjonalnej.

Należy przewidzieć między innymi:

- prezentację alarmów technicznych w systemie BMS,
- wyświetlenie właściwej kamery po zdarzeniu alarmowym,
- przekazywanie stanów drzwi i przejść do BMS,
- monitoring urządzeń sieciowych, UPS i chłodzenia,
- przekazywanie awarii systemów do dyspozytorni,

- wspólną synchronizację czasu urządzeń i rejestrów zdarzeń.

System BMS nie powinien przejmować funkcji zarządzania uprawnieniami kontroli dostępu ani funkcji bezpieczeństwa realizowanych przez dedykowane systemy.

11. Cyberbezpieczeństwo

Infrastrukturę sieciową obsługującą SCADA, automatykę, BMS, CCTV, kontrolę dostępu i systemy bezpieczeństwa należy traktować jako infrastrukturę o krytycznym znaczeniu z punktu widzenia cyberbezpieczeństwa.
Przy wykonywaniu prac należy uwzględnić wymagania Ustawy UKSC jako nadrzędne,
Projektowanie oraz wdrożenie powinno być oparte o dobre praktyki oparte o wymagania międzynarodowych standardów w tym ISO 27001 oraz ISO 22301, jednakże całość musi uwzględniać wymagania Ustawy UKSC.

Należy zapewnić:

- objęcie sieci IT (informatycznej) i OT (automatyki przemysłowej) zabezpieczeniami UTM (Unified Threat Management – zintegrowane zarządzanie zagrożeniami), IPS (Intrusion Prevention System – system zapobiegania włamaniom) oraz IDS (Intrusion Detection System – system wykrywania włamań), z uwzględnieniem ciągłości pracy systemów technologicznych. Wykonawca zapewni proces dołączenia do istniejącej infrastruktury w powyższym zakresie, zgodności hardwarowej i licencyjnej oraz dostarczy niezbędne urządzenia, licencje oraz zapewni ich konfigurację i uruchomienie zgodnie z obowiązującym standardem w spółce w porozumieniu z odpowiednim działem po stronie zamawiającego;
- możliwość wykorzystania istniejącego u Zamawiającego systemu PAM (Privileged Access Management – zarządzanie dostępem uprzywilejowanym) do kontroli dostępu administratorów i serwisu do wdrażanych systemów. Wykonawca zapewni integrację umożliwiającą nadawanie dostępu, rejestrowanie sesji oraz rozliczalność działań użytkowników.
- segmentację sieci,
- kontrolę ruchu pomiędzy segmentami,
- indywidualne konta administratorów,
- podział uprawnień,
- zmianę wszystkich haseł fabrycznych,
- rejestrowanie zdarzeń administracyjnych,
- bezpieczny dostęp zdalny,
- brak bezpośredniego dostępu systemów technologicznych z Internetu,
- wykonywanie kopii zapasowych konfiguracji,
- możliwość odtworzenia systemów po awarii,
- aktualizację oprogramowania urządzeń,
- przekazanie Zamawiającemu pełnych praw administracyjnych.

Dostęp zdalny powinien być realizowany wyłącznie przez kontrolowane i szyfrowane połączenie, uruchamiane dla uprawnionych użytkowników.

12. Dokumentacja i odbiór

Wykonawca powinien przekazać co najmniej:

- schemat logiczny i fizyczny sieci,
- zestawienie szaf RACK i urządzeń,
- plan adresacji i segmentacji sieci,
- plan rozmieszczenia gniazd LAN i punktów Wi-Fi,
- plan kanalizacji teletechnicznej,
- plan rozmieszczenia kamer,
- wykaz przejść kontroli dostępu,
- wykaz stref systemu alarmowego,
- wyniki pomiarów okablowania,
- kopie konfiguracji urządzeń,
- matrycę uprawnień,
- dokumentację powykonawczą,
- instrukcję obsługi i odtwarzania systemów,
- komplet danych administracyjnych i licencji.

Odbiór powinien obejmować testy sieci LAN i Wi-Fi, rejestracji CCTV, okresu przechowywania nagrań, kontroli dostępu, systemu alarmowego, zasilania rezerwowego, chłodzenia oraz przekazywania alarmów do dyspozytorni i BMS.

13. Rejestracja czasu pracy

Należy przewidzieć rozbudowę istniejącego systemu rejestracji czasu pracy użytkowanego przez Zamawiającego. Nowe punkty rejestracji należy włączyć do obecnego systemu, z zachowaniem wspólnej bazy pracowników, dotychczasowych identyfikatorów, zasad rozliczania czasu pracy oraz raportowania.

Nie dopuszcza się wykonania odrębnego, równoległego systemu RCP.

Punkty rejestracji należy przewidzieć przede wszystkim:

- przy głównym wejściu pracowników,
- w budynku administracyjnym,
- przy innych wejściach wskazanych przez Zamawiającego.

System powinien umożliwiać:

- rejestrację wejścia i wyjścia pracownika,
- rejestrację wyjść służbowych i prywatnych, jeżeli funkcja jest wykorzystywana przez Zamawiającego,
- korzystanie z identyfikatorów używanych w istniejącym systemie,
- obsługę harmonogramów i zmianowego czasu pracy,
- wykonywanie korekt przez uprawnionych użytkowników,
- tworzenie raportów obecności, spóźnień, nieobecności i czasu pracy,
- eksport danych do użytkowanego przez Zamawiającego systemu kadrowo-płacowego,
- rejestrowanie zdarzeń również podczas czasowej utraty połączenia z systemem nadrzędnym,

- synchronizację zgromadzonych danych po przywróceniu połączenia.

System RCP może współpracować z kontrolą dostępu i wykorzystywać te same identyfikatory, jednak funkcje rejestracji czasu pracy i nadawania uprawnień dostępowych powinny pozostać rozdzielone.

Dostęp do danych pracowników, raportów i korekt powinien być ograniczony do uprawnionych osób. Wszystkie urządzenia oraz licencje niezbędne do rozbudowy posiadanego systemu należy uwzględnić w zakresie zamówienia. PFU nie określa szczegółowo systemu RCP, dlatego powyższy zakres należy traktować jako wymaganie uzupełniające dla projektowanej infrastruktury IT i teletechnicznej.

System SCADA monitorowania i sterowania Oczyszczalnią Ścieków

1) System sterowania i wizualizacji powinien obejmować część procesową opartą na sterownikach swobodnie programowalnych oraz system operatorski bazujący na stacjach operatorskich pracujących w środowisku Windows i wyposażonych w oprogramowanie narzędziowe typu SCADA.

2) Zastosowane oprogramowanie będzie umożliwiało minimum:
   a) wizualizację schematu całej oczyszczalni z podglądem procesów technologicznych
   b) obsługę wszystkich urządzeń
   c) regulację procesów technologicznych
   d) wizualizację, rejestrację i archiwizację wszystkich danych z procesu technologicznego,
   e) rejestrację wszystkich zdarzeń wraz z sygnalizacją wartości alarmowych,
   f) przedstawienie diagnostyki wszystkich urządzeń i sterowników PLC
3) Wymagania dla systemu SCADA:
   a) System SCADA ma umożliwiać monitorowanie oraz sterowanie Oczyszczalnią Ścieków
   b) System SCADA musi zapewniać redundancję opartą na minimum dwóch stanowiskach operatorskich, w przypadku awarii jednego, drugie musi przejąć całą funkcjonalność systemu
   c) System musi umożliwiać udostępnianie danych (bieżących i archiwalnych) dla innych komputerów (stacji operatorskich, terminali, dostępu przez WWW)
   d) Wygląd masek synoptycznych uzgadniać z Inwestorem na etapie realizacji zadania
   e) Dostarczyć licencje systemu SCADA zapewniające:
      i) · możliwość tworzenia (edytowania – licencja Development) i uruchomienia aplikacji
      ii) · dwa stanowiska operatorskie lokalne do monitorowania i sterowania Oczyszczalnią

iii) · równoczesny dostęp do systemu SCADA z co najmniej 5 dodatkowych stanowisk komputerowych w sieci użytkownika, bez konieczności instalacji na komputerach klienckich dedykowanego oprogramowania (dostęp poprzez RDP oraz www)
iv) możliwość pracy w systemie Serwera Usług Terminalowych (Terminal Services).
v) obsługa programów komunikacyjnych obsługujących co najmniej poniższe protokoły: Modbus TCP/IP, S7 Communication, OPC
vi) wydajną rejestrację parametrów pomiarowych
vii) gromadzenie danych w przemysłowej bazie danych klasy Historian
viii) równoczesne dostęp do dedykowanych narzędzi pozwalających na analizę zgromadzonych danych historycznych
ix) wskazanie dowolnej grupy parametrów z puli danych rejestrowanych,
x) wyświetlanie danych za zadany okres w różnych formach
(1) tabela,
(2) wykres liniowy,
(3) wykres słupkowy,
(4) wykres kołowy,
(5) wykres XY (parametr A w zależności od Parametry B)
xi) możliwość odczytania wartości z wykresu za pomocą suwaków,
xii) Możliwość pobrania danych do formatu Excel, CSV, XML lub innego, umożliwiającego przeniesienie danych do arkusza kalkulacyjnego gdzie będą podlegały dalszej obróbce
xiii) prace w najnowszych wersjach systemów operacyjnych Microsoft (Windows Server 2025 standard / Windows 11 Professional)

4) Dostęp zdalny do aplikacji poprzez serwer RDP lub
5) Dostęp do aplikacji poprzez klienta web
6) Oprogramowanie musi być zgodne z normami IEC 62443-4-1, ISO 27001, ISO 9001
7) Zastosowana wielkość licencji systemu SCADA powinna uwzględniać pozostawienie co najmniej 30% rezerwy sygnałów po zakończeniu zadania.
8) Producent oprogramowania powinien udostępniać poprawki dla oprogramowania podnoszące bezpieczeństwo aplikacji.
9) System musi spełniać standardy Cyberbezpieczeństwa zgodnie z rekomendacjami wydawanymi przez Ministerstwo Cyfryzacji oraz obowiązującym prawem w ramach UKSC

10) Wymagania dodatkowe
a) Nie dopuszcza się licencji w formie subskrypcji, wszystkie licencje musza zostać dostarczone w wersji wieczystej
b) Wszystkie dostarczane licencji muszą byś dostarczane w najnowszej, oferowanej w momencie realizacji zamówienia przez producenta wersji
c) Po zakończeniu Inwestycji Wykonawca przekaże Inwestorowi projekt

wizualizacji wraz z hasłami w formie edytowalnej

d) Wykonawca po zakończeniu Inwestycji przekaże wszelkie prawa autorskie na rzecz Inwestora

Algorytmy sterowania szczegółowe

Poniższe zestawienie należy traktować jako minimalne – w trakcie rozruchu wymaga się doprecyzowania i ewentualnego rozwinięcia algorytmów.

A. Pompownia ścieków do Podłęża wraz z kolektorem.

Sterowanie spustem do pompowni wg. zadanych wielkości (przepływ, poziom w retencji, praca pomp, itp.).

Praca pomp od napełnienia pompowni.

B. Stacja ścieków dowożonych

Posiada własny wewnętrzny system sterowania z przekazem do głównego systemu operacyjnego i Systemu SCADA.

Sterowanie pracą zasuw – automatyczne w oparciu o pomiar pH i pomiar przewodności (jeśli będzie).

W przypadku przekroczenia dolnej lub górnej granicy pH lub pomiaru przewodności zadanej w programie sterującym nastąpi automatyczne zamknięcie zasuwy i zasygnalizowana zostanie sytuacja alarmowa.

Ponowne otwarcie zasuwy – po wprowadzeniu do systemu przez operatora odpowiedniego polecenia resetującego alarm.

Opróżnianie zbiornika – w zależności od napełnienia, w zadanym cyklu.

C. Węzeł przyjmowania osadów z kanalizacji

Posiada własny wewnętrzny system sterowania z przekazem do głównego systemu operacyjnego i Systemu SCADA.

D. Układ przyjmowania osadów dowożonych i flotatów z osadników wtórnych

Mieszanie zbiornika z zabezpieczeniem suchobiegiem i czasowe (plus praca podczas opróżniania).

Dozowanie i macerowanie osadów do linii zagęszczania (podczas pracy zagęszczania) w zadanych proporcjach do osadu nadmiernego, dozowanie czasowe i objętościowe do KR1.

E. Węzeł sitopiaskowników

Rozdział na sitopiaskowniki – uruchomienie i zatrzymanie, w zależności od poziomu w komorze rozdzielczej. Włączenie i odłączenie kanałów sitopiaskowników i kanału

awaryjnego realizowane jest przez otwarcie zasuw odcinających. Układ podstawowy sitopiaskowników pracuje naprzemiennie lub wspólnie.

Kraty wraz z podzespołem urządzeń: płuczka, transport, higienizacja działają w automatyce własnej. Kraty pracują w sterowaniu według algorytmu różnicy poziomu napełnienia koryta przed i za kratą, poziomu napełnienia koryta przed kratą oraz czasowego (praca-przerwa).

W sterowaniu pracy krat należy wziąć pod uwagę przy odstawieniu od pracy urządzeń funkcje płukania przy zamkniętej zasuwie wylotu i otwartej wlotu.

Transport i płukanie skratek oraz ich higienizacja uzależnione od pracy krat w automatyce własnej.

Zgarniacz piasku pracuje w automatyce własnej. Po uruchomieniu danego koryta oraz otrzymaniu gotowości pompy i płuczki piasku. Zgarniacz pracuje co zadany czas lub co zadaną ilość ścieków.

Praca odbioru pulpy: urządzenia aktywowane do pracy są przy gotowości płuczki i otwartej zastawce wlotowej swojego koryta z zachowaniem zadanego czasu opóźnienia startu – praca czasowa

Płuczka piasku aktywowana jest do włączenia cyklu płukania przy starcie pracy którejś z pomp.

Wymagane jest powiązanie sterowania pracy i blokad.

Uwaga! Zabudować dodatkowe kasety lokalne w pomieszczeniu kontenerów – w celu blokady pracy podczas wymiany pojemników.

Praca urządzeń winna być dostępna z poziomów: Lokalny/Zdalny. Wszystkie stany urządzeń odwzorowane w CD, wraz ze zliczaniem wszystkich parametrów mierzonych (w tym pomiarem poziomu i informacją o ciśnieniu tłoczenia).

Dozowanie wapna w sterowaniu od pracy krat.

F. Zbiorniki retencyjne ścieków

Włączane do ciągu technologicznego automatycznie w zależności od wskazań urządzeń pomiarowych przepływu i zadanych wartości.

Dodatkowo zadawane miejsca odbioru i opróżniania (wybór komory zbiorczo rozdzielczej) i sposób pracy rozdzielny lub równoległy – ruch zasuwy rozdzielającej zbiorniki.

System sterowania powinien być:

- Oparty o urządzenia pomiarowe (poziom, przepływ, stężenie amoniaku odpływ). W zależności od wskazań urządzeń pomiarowych praca pomp umożliwia wprowadzenie ścieków do ciągu ściekowego oczyszczalni w zadane miejsce.
- Pracę czasową pomp opróżniania z możliwością zadawania wydatku oraz zadawania godzin pracy pompowania.
- Mieszadła w pracy algorytmu czasowego i suchobiegu

Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym.

G. Komora rozdziału

Zastawki/zasuwy z napędami elektrycznymi mają być regulowane tak, aby zapewnić równomierny lub proporcjonalny przepływ ścieków od zadanego procentu rozkładu strumieni.

Operator będzie określał procentową wielkość dopływu ścieków do poszczególnych odbiorników – osadnika wstępnego, obejścia, retencji. System na podstawie pomiarów przepływu będzie musiał dostosować stopień otwarcia zastawek/zasuw do zadanego podziału procentowego.

Praca systemu zależna od wskazań sond pomiarowych, stanu przepustnic regulacyjnych – w tym praca obejścia od wartości azotów (zadana wielkość przepływu), zadane progi przepływu dla których należy zrealizować zrzut do retencji (w tym zmienne wartości dla zadanych godzin – możliwość retencji przepływów w zadanych porach), itp.

H. Osadnik wstępny i spust osadu

Usuwanie osadu wstępnego – podstawowe sterowanie od zadanego harmonogramu dobowego. Możliwość zadawania stopnia otwarcia zasuw przy zrzutach oraz zadania krotności cykli po których nastąpi pełne otwarcie zasuwy. Blokada pracy od poziomu w zagęszczaczu grawitacyjnym i zbiorniku osadów zmieszanych oraz wspólnej pracy zasuw spustu (zachowana możliwość dezaktywacji blokad).

Wszystkie urządzenia z wzajemnymi blokadami (macerator) i odpowiednim cyklem pracy w tym wybieg maceratora.

Wymagane minimalne wyposażenie pomiarowe – przepływomierz osadu wstępnego oraz gęstościomierz osadu.

Wszystkie urządzenia z możliwością sterowania zdalnego i lokalnego.

Przekaz wszystkich sygnałów, wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym systemu pomiaru gazów, pracy wentylatorów, itp.).

Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym wszystkich urządzeń.

I. Komory defosfatacji

W trybie automatycznym mieszadła są zawsze załączone. Możliwe jest przełączenie sterowania w tryb ręczny i załączenie lub wyłączenie mieszadeł. Należy zapewnić urządzeniom możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym. W komorze zainstalowana zostanie sonda redoks.

J. Komory denitryfikacji

W trybie automatycznym mieszadła są zawsze załączone. Możliwe jest przełączenie sterowania w tryb ręczny i załączenie lub wyłączenie mieszadeł. Należy zapewnić urządzeniom możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym. W komorze zainstalowana zostanie sonda redoks,

azotanów. Wskazania sondy będą sterować (aktywacja algorytmu na panelu sterowniczym systemu SCADA):

- pracą stacji dozowania zewnętrznego węgla organicznego (rezerwa miejsca).
- recyrkulacji wewnętrznej

K. Komory dwufunkcyjne

Komora nitryfikacji może pracować w trybie z napowietrzaniem lub fazowanie czasowe niezależne bądź zależne od wskazań sondy azotanów i redoks (wybór sterowania na SCADA). Opis jak dla komór nitryfikacji.

L. Komory nitryfikacji

Komora nitryfikacji może pracować w trybie z napowietrzaniem lub fazowanie czasowe niezależne bądź zależne od wskazań sondy azotanów i redoks (wybór sterowania na SCADA).

W trybie z napowietrzaniem pracuje krokowy algorytm regulacji stężenia tlenu z utrzymaniem zadanego stężenia tlenu lub redoks (wybór zależności dokonuje operator z SCADA). Regulacja stężenia tlenu poprzez regulacje stanu zaworów regulacyjnych powietrza. Każda z komór napowietrzania posiada przepustnice regulacyjną sprężonego powietrza oraz sondy pomiaru wartości stężeń wskaźników (tlenu,) sterujących stopniem otwarcia poszczególnych zasuw regulacyjnych.

Naturalne zatem jest przyporządkowanie każdej przepustnicy do danego układu pomiarowego.

Sterowanie pracą przepustnic automatyczne na podstawie przynależnych im pomiarów stężenia tlenu lub tlenu w korelacji z sonda jonoselektywną (alternatywa redoks). Zadaniem systemu będzie utrzymanie zadanego dla każdej ze stref stężenia tlenu rozpuszczonego. Utrzymywanie nastaw będzie się odbywało poprzez automatyczną regulację przepustnic regulacyjnych (algorytm zasadniczo musi dążyć do otwierania przepustnic na przewodzie do strefy o stężeniu tlenu mniejszym niż zadane, a nie dławić na przewodzie o stężeniu wyższym). Przewidziano dwie grupy nastaw:

- nastawy stężenia tlenu rozpuszczonego dla pory dziennej,
- nastawy stężenia tlenu rozpuszczonego dla pory nocnej, Zakres godzinowy pory dziennej i nocnej powinien być nastawialny przez obsługę oczyszczalni.

Jako dodatkową opcję sterowania napowietrzaniem, z której może skorzystać obsługa powinna być automatyczna kontrola nastaw stężenia tlenu do sterowania doprowadzaniem sprężonego powietrza na podstawie pomiarów stężenia azotu azotanowego i azotu amonowego w komorach oczyszczalni.

KN muszą mieć możliwość pracy w trybie fazowania (denitryfikacja/nitryfikacja). Fazowanie będzie realizowane według indywidualnych dla każdego ciągu nastaw. Fazowanie według algorytmu czasowego (według harmonogramu indywidualnego

dla każdego ciągu) lub wskazań sond jonoselektywnych zabezpieczone wskazaniami sondy redoks. Należy wprowadzić zależność dopływu ścieków od trwającej w danym ciągu fazy oraz możliwość pracy ciągów w danym czasie w różnych fazach (np. 1 – tlenowa pozostałe 2 anoksyczna, itd.).

W trybie automatycznym mieszadła są zawsze załączone/na przemian z napowietrzaniem - zależnie od konstrukcji komory. Możliwe jest przełączenie sterowania w tryb ręczny i załączenie lub wyłączenie mieszadeł. Należy zapewnić urządzeniom możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym.

Należy zapewnić sterowanie intensywnością mieszania od intensywności napowietrzania.

M. Recyrkulacja wewnętrzna

Zapewnić możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym.

Pompy pracują naprzemiennie (wyrównując godziny pracy urządzeń) ze zmienną częstotliwością. W czasie awarii lub wyłączenia z pracy poszczególnych agregatów system pomija wyłączone urządzenie z kontynuacją pracy naprzemiennej.

Sondy poziomu z wszystkich komór z przekazem wskazań do systemu sterowania i SCADA.

System sterowania steruje wydajnością pompy poprzez przemiennik częstotliwości. Wydajność pompy zmienia się w zależności od wskazań wybranych sond pomiarowych w reaktorach biologicznych oraz funkcji komór dwufunkcyjnych.

Wydajność recyrkulacji na maks do momentu wprowadzenia przez Sondy ograniczeń lub wymuszeń. Praca sterowana od sondy w komorach denitryfikacji przez sondy azotanów lub redoks. Recyrkulacja pracuje zgodnie z powyższymi założeniami do uzyskania wartości granicznych w KDN zadawanych w systemie SCADA.

N. Stacja dmuchaw

Na oczyszczalni zainstalowany ma być z dmuchawami autonomiczny system ich nadzoru i sterowania – dostarczony w komplecie z dmuchawami. Zadaniem tego systemu jest kontrola poprawności prac dmuchaw, pilnowanie dopuszczalnej ilości załączeń, itp.

Dmuchawy pracują w trybie pracy zdalnej (ręcznej i auto) oraz w trybie pracy lokalnej (ręcznej i automatycznej). Wymaga się kolejkowania urządzeń do wyrównania godzin pracy. Wszystkie dmuchawy pracują na wspólny rurociąg z utrzymaniem zadanego ciśnienia instalacji (utrzymanie stałego zadanego (bar zakres 0-1) ciśnienia pracy instalacji. Pomiar ciśnienia będzie decydował o załączaniu kolejnych dmuchaw oraz o zmianie częstotliwości pracy. Dmuchawy startują z najniższa dopuszczalna częstotliwością. Układ automatycznie dąży do ustawienia pracy dmuchaw w układzie największej sprawności przy aktualnym zapotrzebowaniu. Należy wprowadzić zadawaną ilość pracy wspólnej ilości urządzeń. Układ wyposażony w awaryjny pomiar ciśnienia.

O. Stacja dozowania koagulantu

Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym. Wydajność pomp będzie regulowana w sposób płynny za pomocą przemienników częstotliwości.

W trybie pracy automatycznej koagulant dozowane jest w zależności od wskazań analizatora fosforu lub pomiar ilości ścieków oczyszczonych w odpływie z oczyszczalni (do wyboru przez operatora), dla dozowania do komory rozdziału na osadniki wtórne. Sterowanie wydajnością pomp zgodnie z zapotrzebowaniem.

Dla pompy podającej osad do linii odwadniania – dozowanie w czasie przepływu osadu do maszyn odwadniających.

Pompy zabezpieczone suchobiegiem.

Urządzenia oraz pomiary z przekazem wskazań do systemu sterowania i SCADA. Zapewnić możliwość generowania alarmów przy nastaw progowych.

Na rurociągu tłocznym do komory rozdziału zamontowany zostanie przepływomierz. W sytuacjach awarii przepływomierza ilość zużytego medium w przeliczeniu na czas pracy i wydajność pomp dozujących.

.

P. Osadniki wtórne

Pomost jezdny ze zgarniaczem dennym wraz z pompami i zgarniaczami ciał pływających oraz szczotkami do czyszczenia koryta: Sterowanie ręczne zdalne i miejscowe. Praca ciągła.

Szczotki uruchamiane ręcznie z pulpitów sterujących zgarniaczy.

Pompy i zgarniacze ciał pływających w trybie autonomicznej automatyki zgarniaczy.

W przypadku dozowania do zagęszczania – należy przewidzieć automatyczną blokadę systemu odprowadzania ciał pływających z osadników wtórnych w razie awarii transferowej pompy wyporowej.

Q. Komory regulacji przepływu osadu z osadników wtórnych

Zastawki lub zawory z napędami elektromechanicznymi będą regulowane tak, aby zapewnić utrzymanie zadanego przepływu osadu recyrkulowanego z przynależnych osadników wtórnych w odniesieniu do indywidualnych przepływomierzy dla spływu z każdego osadnika.

Wielkość recyrkulacji określona zostanie jako:

A. Zadany procent przepływu ścieków surowych
B. Zadany procent przepływu ścieków oczyszczonych
C. Poziom warstwy osadu w osadnikach (indywidualny dla każdego osadnika)

Ad. A, B Wielkość recyrkulacji określona będzie na podstawie pomiaru poziomu spiętrzenia nad zasuwą wyliczana będzie, odpowiadająca mu, wartość przepływu ścieków. System określi liczbę pracujących osadników wtórnych. System na tej podstawie dostosuje wielkość strumienia recyrkulacji jako sumę pomiarów z wszystkich zasuw. Następnie podzieli go na liczbę aktualnie pracujących osadników, wyznaczając tym samym odpływ z pojedynczego osadnika.

AD. C Sterowanie od warstwy osadu w każdym z osadników wtórnych będzie realizowany indywidualnie dla każdego osadnika. Zastawka regulować będzie strumień recyrkulatu z przynależnego jej osadnika w zależności od wskazań jego sony pomiaru poziomu osadu.

Strumień recyrkulacji wskaże sumę strumienia recyrkulatu oraz strumienie elementarne (przeliczenie jak wyżej).

Zadaniem systemu sterującego będzie utrzymanie przepływu na zadanym poziomie, poprzez odpowiednie ustawienie zasuwy regulacyjnej oraz późniejsze korekty tego ustawienia.

Blokada otwarcia od poziomu maks w pompowni recyrkulatu z generowaniem alarmu.

R. Pompownia osadu recyrkulowanego

Zapewnić możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym. Każda z linii wyposażona oprócz przepływomierzy w pomiary ciśnienia kontrolujące opory (dławienie) instalacji. Pompy pracują naprzemiennie (wyrównując godziny pracy urządzeń) ze zmienną częstotliwością. W czasie awarii lub wyłączenia z pracy poszczególnych agregatów system pomija wyłączone urządzenie z kontynuacją pracy naprzemiennej.

Recyrkulacja.

Wydajność proporcjonalna do dopływu, odpływu, wartości stałej (zadawanej), z odłączalną korektą poziomu w osadnikach wtórnych.

Zadawane progi minimum i maksimum wydajności.

Osad nadmierny (na zagęszczanie).

Praca zasuwy zależna od pracy pompy nadawy. Po realizacji dawki układ kończy pracę. Po wykonaniu dawki wirówka przechodzi w tryb płukania. Praca zasuwy elektrycznej – zamyka się.

S. Woda technologiczna

Pompy wody technologicznej:

Sterowanie pracą pomp automatyczne w zależności od poziomu zwierciadła wody w zbiorniku magazynowym w pompowni hydroforowej. W zależności od wielkości spadku poziomu wody w zbiorniku załączane będą jedna lub dwie pompy.

Ponadto należy przewidzieć zmianę pompy prowadzącej.

Jako dodatkowe zabezpieczenie należy przewidzieć automatyczne wyłączenie pomp w przypadku suchobiegu w komorze pomp.

Zestaw hydroforowy:

Zestaw hydroforowy przeznaczony powinien pracować automatycznie zapewniając stałe ciśnienie w sieci wody technologicznej na poziomie 6 bar. Sterowany sondą ciśnienia na sieci.

Zestawy powinny się automatycznie wyłączyć gdy poziom zwierciadła wody w

zbiorniku wyrównawczym w pompowni hydroforowej spadnie- suchobieg.

Automatyczny filtr
Pracuje według własnego systemu sterowania – sterowanie od różnicy ciśnień przed i za filtrem.

Lampa UV – praca od wewnętrznego systemu sterowania zależna od pracy pomp wody technologicznej.

Zawór elektryczny wody wodociągowej – praca zależna od poziomu w zbiorniku magazynowym wody technologicznej.

T. Pompownia ścieków oczyszczonych

Automatyczna okresowa zamiana pompy pracującej w trybie pracy Auto.
Sterowanie pracą pomp automatyczne w zależności od poziomu napełnienia wraz z zabezpieczeniem suchobiegu oraz skierowaniem ścieków do stopnia oczyszczalni i retencji (w zależności od pomierzonego przepływu, poziomu, itp.).
Dodatkowo automatyczne wyłączenie pomp w przypadku osiągnięcia poziomu maks maksimum w komorze zbiorczej.
Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym. Płynny wydatek poprzez przemienniki. Pobór próbek ścieków proporcjonalnie do przepływu.

U. Odpływ ścieków oczyszczonych

Układ odpływu ścieków oczyszczonych z komora pomiarową i automatycznym pobierakiem.
Pobór prób proporcjonalnych do przepływu lub czasu w oparciu o pomiar przepływu na odpływie z oczyszczalni.

V. Zagęszczacz grawitacyjny

Mieszadło załączane w cyklu postój/ praca. Czasy poszczególnych faz cyklu zgodne z wprowadzanymi nastawami.
Zrzut części pływających w sterowaniu własnym.
Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym wszystkich urządzeń.

W. Pompownia osadów wstępnych zagęszczonych

Pompowanie odbywa się zgodnie z zadanym harmonogramem dobowym lub według wprowadzonej objętości dobowej podzielonej na ilość zadanych cykli w równych porcjach na cykl.
Pompownia pracuje w dwóch trybach:

- pompowanie z zadanym czasem – ciąg pompa-macerator uruchamiany jest na zadany czas, niezależnie od przepompowanej objętości

- pompowanie z zadaną objętością – ciąg pompa-macerator uruchamiany jest do momentu odmierzenia zadanej objętości. Dodatkowo pompowanie odbywa się nie dłużej niż przez zadany czas

Opcja recyrkulacji po zadanym cyklu przez zadany czas (automatyczna praca zasuw – ustawienie właściwej ścieżki obiegu). Możliwość wprowadzenia krotności cyklu, po którym nastąpi recyrkulacja. Wybór drogi transportu zależny od stanu zasuw elektrycznych na rurociągu tłocznym.

W trakcie aktywnej recyrkulacji cykl zrzutu osadu wstępnego do miejsca docelowego ma występować przed zrzutem osadu zagęszczonego z funkcją recyrkulacji. Alternatywny tryb pracy (do wyboru w systemie): nastawa opóźnienia czasowego startu pracy pomp osadu surowego po zatrzymaniu recyrkulacji h.

Pompy oprócz osadu transportują zawartość komory flotatu do zbiornika osadów zmieszanych lub bezpośrednio do WKF. Pompowanie flotatu sterowane poziomem w komorze czerpnej flotatu. Wybór transportowanego medium (osad -flotat) zależne od stanu zasuw elektrycznych na rurociągu ssawnym. Blokada otwarcia dwóch zasuw jednocześnie.

Przepływomierz z sumatorem oraz rozróżnieniem transportowanego medium (wyznaczone stanem zasuw elektrycznych na linii ssania).

Blokada pracy pomp od poziomu maks w zbiorniku osadu zmieszanego, od poziomu maks w WKF oraz detektora piany w WKF.

Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym wszystkich urządzeń.

W pompowni system detekcji gazu.

X. Pompownia LKT

Dwie pompy zasilanie z przemienników częstotliwości – każda na osobny reaktor. Sterowanie pracą pomp automatyczne w zależności od poziomu napełnienia wraz z zabezpieczeniem suchobiegu. Każda pompa we współpracy z przetwornikiem częstotliwości i przepływomierzem.

Sterowanie wydajnością pomp zależnie od poziomu napełnienia pompowni.

Sterowanie z możliwością korekty proporcji wydatku od wyników danego ciągu.

Należy zapewnić jej możliwość sterowania lokalnego i zdalnego, zarówno w trybach ręcznym jak i automatycznym.

Y. Stacja zagęszczania

Praca urządzeń oraz urządzeń towarzyszących odbywać się będzie automatycznie, poprzez jego uruchomienie przez operatora na lokalnym panelu sterowania w szafie (dostawa z urządzeniem). Z odpowiednim odstępem czasowym od wirówki oraz płukania zostanie uruchomiona: macerator, pompa nadawy oraz pompa polielektrolitu, homogenizacja mechaniczna oraz pompy odbierające osad zagęszczony. Należy wprowadzić blokady pracy urządzeń, w tym od przepełnienia zbiornika osadów zmieszanych (odłączalna).

Z. Zbiornik osadów zmieszanych

Zbiornik wyposażony będzie w radarowy pomiar poziomu z rozdzielonym przetwornikiem z wyświetlaczem. Pomiar w standardzie przeciwwybuchowym. Wyświetlacz na poziomie obsługowym z terenu.

Pomiar poziomu zabezpieczany zespołem pływaków awaryjnych (na wypadek awarii pomiaru cyfrowego).

Przekaz sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni. Wykorzystanie do blokady pomp załadowczych zbiornika (osadu wstępnego, zagęszczacza mechanicznego) oraz sterowania pompami załadowczymi WKF. Zmienna dawka dozowana do WKF, w zależności od poziomu w zbiorniku.

Sterowanie mieszadła sprzęgnięte będzie z pomiarem poziomu (suchobieg). Przewidziano możliwość cyklicznej pracy mieszadła, z nastawialnymi w systemie czasami pracy w obu kierunkach. Zabezpieczenie (wyłączenie) mieszadła podczas postoju biofiltra.

AA. Maszynownia

Dla wszystkich pomp zastosować przemienniki częstotliwości.

Załadunek WKF – zadana objętość podawana co zadany czas (w zadanych godzinach), indywidualnie dla każdego WKF, realizowane poprzez cykliczną prace pomp oraz zamykanie/otwieranie zasuw z napędami elektrycznymi. W przypadku przepełnienia zbiornika osadu przed WKF – zwiększenie załadunku, w przypadku zbliżania się do opróżnienia zbiornika – zmniejszenie wielkości załadunku.

W przypadku przepełnienia zbiornika osadu przefermentowanego lub danego WKF, odstawienie ładowania.

Zamiana pomp załadowczych automatyczna, zadawanie wydajności (częstotliwości) pracy pompy przez operatora w systemie AKPiA.

Przeładunek osadu – do utrzymania wymaganego poziomu w WKF, zmiana kierunku pompowania ręcznie.

Recyrkulacja osadu – sterowanie ręczne pomp, z alarmem suchobiegu (od braku przepływu).

Sterowanie ogrzewaniem – od wybranego termometru/ów (operator wskazuje zadane z termometrów na płaszczu WKF oraz dopływie do danego wymiennika), z automatyczną regulacją jakościową zaworem trójdrogowym przynależnym do danego wymiennika.

Kontrola suchobiegu pomp załadowczych i obiegowych – poprzez pomiar przepływu.

Kontrola przekroczenia ciśnienia pomp załadowczych – poprzez pomiar elektroniczny, w dostawie z pompami.

Kontrola odczynu w medium cyrkulowanym – poprzez pH-metry zamontowane na obiegach grzewczych (w sposób łatwodemontowalny bez wyłączania instalacji).

Przekaz wszystkich sygnałów, wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym pH, systemu pomiaru gazów, pracy wentylatorów, itp.).

BB. Komory fermentacyjne

Sterowanie pracą komór automatyczne, wszystkie parametry urządzeń odwzorowane

w CD.

Sterowanie mieszadeł z własnych szafek sterujących, z zabezpieczeniem PTC silnika.

Automatyczne gaszenie piany.

Analogowe pomiary dla każdego WKF: dwupunktowy pomiar temperatury (z wykorzystaniem do sterowania ogrzewaniem WKF), poziomu osadu, poziomu piany, przepływu biogazu, ciśnienia biogazu, z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni.

CC. Zbiornik osadów przefermentowanych

Zbiornik wyposażony w radarowy pomiar poziomu z rozdzielonym przetwornikiem z wyświetlaczem. Pomiar w standardzie przeciwwybuchowym. Wyświetlacz na poziomie obsługowym z terenu.

Pomiar poziomu zabezpieczany zespołem pływaków awaryjnych (na wypadek awarii pomiaru analogowego). Sterowanie mieszadłami – ręczne lub automatyczne (z możliwością pracy cyklicznej), z zabezpieczeniem przed suchobiegiem.

Przekaz sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni. Wykorzystanie do blokady pomp wirówek i pomp załadowczych WKF.

Sterowanie mieszadła sprzęgnięte będzie z pomiarem poziomu (suchobieg). Wprowadzona możliwość cyklicznej pracy każdego mieszadła, z nastawialnymi w systemie czasami pracy w obu kierunkach i zabezpieczenie (wyłączenie) mieszadła podczas postoju biofiltra.

DD. Stacja odwadniania osadów

Praca urządzeń oraz urządzeń towarzyszących odbywać się będzie automatycznie, poprzez jego uruchomienie w przez operatora na lokalnym panelu sterowania w szafie (dostawa z urządzeniem). Z odpowiednim odstępem czasowym zostanie uruchomiona: wirówka, pompa nadawy oraz pompa polielektrolitu, przenośniki ślimakowe odbierające, a także dozowanie wapna, mieszarka osadu z wapnem i przenośnik do ewakuacji osadu. Zmiana punktu dozowania osadu do kontenera – z zadawaniem czasowym pracy.

EE. Studnia odcieków z sieci biogazu

Sterowanie pompy automatyczne od czujnika poziomu lub ręczne z lokalnej szafy sterowniczej. Pompa kondensatu oraz czujnik poziomu z przekazem informacji do systemu AKPiA oczyszczalni.

FF.Odsiarczalnia

Sterowanie lokalne z szafy sterowniczej zlokalizowanej przy odsiarczalnikach;

- sygnały z termometrów i ciśnieniomierzy elektronicznych z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni;
- system symultanicznej regeneracji złoża powietrzem podłączony do systemu AKPiA oczyszczalni.
- sterowanie regeneracją złoża odsiarczalni – automatyczne, z blokadą od

braku przepływu biogazu, obecności tlenu w biogazie.

GG. Moduł schładzania biogazu

Sterowanie schładzaniem samoczynne automatyczne z lokalnej szafy sterowania umieszczonej przy module z przekazaniem sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni.

HH. Węzeł tłoczny

Obiekt wyposażony w system detekcji gazów (CH/4). Wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

Sterowanie dmuchawami biogazu - z agregatów kogeneracyjnych oraz ręczne z lokalnej szafy zasilająco sterowniczej.

II. Zbiornik biogazu

Sterowanie dmuchawami powietrza w zbiorniku - samoczynne, z automatycznym przełączeniem i wyborem aktywnej jednostki oraz ręcznie (w tym z systemu AKPiA); wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni.

JJ. Moduł podgrzewania biogazu i Filtr węglowy siloksanów

Sterowanie usuwaniem siloksanów i podgrzewaniem - samoczynne automatyczne z lokalnej szafy zasilająco sterowniczej modułu.

KK. Pochodnia biogazu

Pochodnia biogazu jest urządzeniem w pełni automatycznym - w czasie eksploatacji nie wymaga ingerencji obsługi. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu odbywa się automatycznie.

Wszystkie sygnały, wartości mierzone i stany przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni:

- sygnał do otwarcia lub zamknięcia zasuwy kierującej biogaz na pochodnię podawany ma być z układu kontroli stanu wypełnienia zbiornika biogazu (bezpośrednio z czujnika napełnienia zbiornika oraz z systemu nadrzędnego z możliwością zadawania własnych;
- pochodnia wyposażona w kontrolę płomienia oraz stanu awaryjnego, który wywoła obsługę do urządzenia. Sygnał stanu awaryjnego przekazywany do centralnej dyspozytorni;
- stan pracy lub awarii sygnalizowany z układu sterowania i kontroli pracy pochodni do centralnej dyspozytorni.

Pochodnia sterowana od ciśnienia sieci oraz wypełnienia zbiornika biogazu, do wyboru przez operatora, z możliwością aktywowania obu funkcji równocześnie.

LL.Kocioł

Kocioł będzie sterowany w zależności od:

- Ilości biogazu w zbiorniku,
- ilości oleju opałowego w zbiorniku
- temperatury,
- taryfy (godzin - magazynowanie biogazu w zbiorniku).

Pełna transmisja wszystkich parametrów mierzonych do systemu AKPiA oczyszczalni.

Na obiegach CO elektroniczne mierniki temperatury, z przekazem do systemu AKPiA. Mierniki ciśnienia i temperatury (ciśnienie przed i za pompami obiegowymi CO, odmulaczem) oraz ciepła.

MM. Agregat

Agregat będzie sterowany w zależności od:

- poboru energii przez oczyszczalnię (brak sprzedaży energii na zewnątrz);
- ilości biogazu w zbiorniku (ustawienie mocy przez operatora);
- taryfy (godzin - magazynowanie biogazu w zbiorniku).

Pełna transmisja wszystkich parametrów mierzonych do systemu AKPiA oczyszczalni.

Na obiegach CO elektroniczne mierniki temperatury, z przekazem do systemu AKPiA. Mierniki ciśnienia i temperatury (ciśnienie przed i za pompami obiegowymi CO, odmulaczem) oraz ciepła.

NN. Biofiltry

Sterowanie własne biofiltrów.

Szafa sterująco-zasilająca zabudowana na zewnątrz, z wyprowadzoną wizualizacją (alarm świetlny i dźwiękowy, z możliwością odłączania). Przekaz do systemu AKPiA oczyszczalni stanu pracy i sygnałów awaryjnych - co najmniej z rozróżnieniem awarii krytycznych (zatrzymujących działanie danego biofiltra).

Zwraca się uwagę, iż obligatoryjnym wyposażeniem pomiarowym musi być co najmniej:

- Sonda kontrolująca odczyn odcieków ze złoża, wraz z układem korekty odczynu.
- Pomiar poziomów cieczy płuczącej.
- Pomiar elektroniczny temperatury: powietrza dolotowego, powietrza po skruberze, złoża.
- Pomiar ciśnienia przed i za wentylatorem.
- Pomiar (U-rurka) oporów złoża

Biofiltr pracuje z własnym systemem automatyki. W trybie automatycznym system wydaje na stałe zezwolenie na pracę automatyki własnej biofiltra. Możliwe jest przełączenie sterowania w tryb ręczny i ręczne załączenie lub wyłączenie sygnału zezwolenia na pracę biofiltra.

6.2. Sieci technologiczne

Budowa nowych sieci technologicznych, wodociągowych, kanalizacyjnych i kanałów c.o. obejmuje swym zakresem połączenia projektowanych obiektów z istniejącymi oraz obiektów projektowanych z projektowanymi. Istniejące rurociągi technologiczne zewnętrzne, które nie podlegają wymianie należy połączyć z rurociągami wymienianymi w obiektach - wewnątrz obiektu, w odległości nie większej niż 0,5 m od ściany obiektu. Wszystkie sieci istniejące należy przystosować do nowego układu pracy oczyszczalni. Uwaga! Dotyczy to również istniejących kolektorów tłocznych ścieków z sieci miejskiej i istniejącej studni zasuw – dopuszcza się jej pozostawienie lub likwidację i wykonanie nowego węzła – zależnie od rozwiązań Wykonawcy.

- Wszystkie rurociągi nadziemne rozprowadzające ścieki z wykonać ze stali min. 0H18N9, podziemne – dopuszcza się z tworzywa
- Rurociągi osadowe zarówno zanurzone w komorach, jak i poza nimi, wykonać z rur ze stali min. 0H18N9, podziemne – dopuszcza się z tworzywa
- Rurociągi wody nadosadowej wykonać rur ze stali min. 0H18N9, pod ziemią dopuszcza się tworzywo sztuczne.
- Rurociągi biogazu – min. stal nierdzewna do odsiarczalni, dalej ze stali min. 0H18N9, podziemne – dopuszcza się z tworzywa.
- Przewód sprężonego powietrza – min. stal 0H18N9
- Rurociągi koagulantów – tworzywo sztuczne
- Rurociagi sieci towarzyszących (woda, woda technologiczna, ogrzewanie, itp.) w obiektach o obecności gazów i wilgoci – z materiałów odpornych na te warunki.

Jeżeli w PFU występują szczegółowe opisy standardów przy wybranych obiektach – wymaga się nie gorszych.

6.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Wykonać ogrzewanie biogazowe/olej opałowy całej oczyszczalni z nowej kotłowni/agregatu. Wpiąć do istniejącej sieci – dopuszcza się jej pozostawienie w zakresie nie opisanym w niniejszym PFU jeśli to nie wpłynie na funkcjonalnosc i żywotność nowych urządzeń, a sieć będzie również objęta gwarancją (np. jeśli np. wymagana wymiana ogrzewania w węźle ob. 2 na nowe – należy to wykonać). Dostosować sterowanie istniejącej sieci lub wykonać nowe. Wymagane ogrzewanie

wszystkich obiektów (włącznie ze stacją zlewną i stanowiskiem kontenerów piasku i skratek oraz hali dawnej spalarni) i zapewnienie CWU do mycia.

Nowe urządzenia muszą współpracować z istniejącym układem grzewczym, układ musi pracować z pełnym odzyskiem ciepła z agregatu, a także być przystosowany do pracy jednoczesnej kocioł – agregat i docelowo dwóch agregatów jednocześnie.

Wszelkie elementy ogrzewania dostosowane do warunków pracy na oczyszczalni (materiały tworzywowe, nierdzewne i kwasoodporne).

Wymaga się zastosowania systemu o wysokim parametrze grzewczym (90/70) bez konieczności pompowania dużych ilości wody.

Uzupełnianie automatyczne złądu przez nową stację uzdatniania i wodomierz, dostarczone w ramach kontraktu.

Układ wyposażony w zbiornik membranowy, armaturę, manometry przed i za wszystkimi pompami, termometry na wszystkich obiegach (w tym zasilania z kotła i agregatu osobno), sprzęgło hydrauliczne, magnetoodmulacz, itp.

Zastosować na obiegu do wymienników pompy w systemie 1+1 oraz indywidualne zawory trójdrogowe i pompy wymienników.

Na obiegach pozostałych (poza obiegiem wymiennika do istniejącej sieci, gdzie również wymaga się dwóch pomp po każdej stronie), zastosować pompy pojedyncze, zunifikowane w miarę możliwości. Zastosować zawory trójdrogowe.

Wymagany pomiar ilości ciepła odbieranego z agregatu, kotła, kierowane do każdego z kluczowych odbiorów (w tym dla wymienników indywidualnie), z przekazem danych do systemu AKPiA oczyszczalni.

Zastosować rekuperację tam gdzie jest to uzasadnione.

6.4. Oświetlenie

Wykonacć kompletny nowy system oświetlenia oczyszczalni.

Oświetlenie projektowanych obiektów oczyszczalni oraz dróg i placów należy wykonać z kablowej sieci oświetleniowej niskiego napięcia.

Teren oczyszczalni należy oświetlić przy pomocy opraw oświetleniowych energooszczędnych, osadzonych na wysięgnikach. Ilość i rozmieszczenie słupów oświetleniowych musi spełniać normy dotyczące oświetlenia tego typu obiektów, przy czym wymaga się również oświetlenia reaktorów, osadników, i pozostałych obiektów. Wykonawca może wykorzystać istniejące słupy rozmieszczone wzdłuż dróg i chodników /w nawiązaniu do istniejącej instalacji elektrycznej/. Projektowane oświetlenie terenu należy podzielić na sekcje z możliwością niezależnego włączania.

Na terenie oczyszczalni należy wykonać sieć kablową NN, która będzie obejmowała kable zasilające poszczególne obiekty, oraz linie kablowe sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe.

Należy zaprojektować odpowiednie oświetlenie wszystkich obiektów oraz komunikacji drogowej umożliwiające ciągłość ich pracy w godzinach wieczornych. Wymaga się automatycznego załączenia oświetlenia zależnego od intensywności strumienia światła dziennego lub według decyzji dozoru.

6.5. Dostosowanie terenu, mała architektura, zieleń.

Uwaga! Przed przystąpieniem do prac należy zinwentaryzować szczegółowo stan dróg, chodników, placów postojowych, itd. Po stronie Wykonawcy znajduje się ich odtworzenie. Opis poniżej dotyczy nowych lub zmieniających funkcję obiektów i instalacji.

W celu umożliwienia dojścia i dojazdu do nowo projektowanych obiektów na terenie oczyszczalni należy wykonać nowe drogi dojazdowe i chodniki. Wymaga się do uzgadniania z Zamawiającym na etapie sporządzania Dokumentacji Projektowej wszystkich kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.
Przewidzieć kompleksową wymianę nawierzchni i podbudów układu komunikacyjnego na terenie oczyszczalni. Zakres robót obejmuje realizację nowych dróg, chodników i placów, przebudowę istniejących dróg i placów celem nawiązania do rzędnych projektowanych obiektów, wykonanie skrzyżowań dróg projektowanych z istniejącymi oraz odbudowę istniejących dróg zniszczonych bądź uszkodzonych podczas przebudowy oczyszczalni. Wymagania dotyczące dojść i opasek wokół obiektów określono przy opisie obiektów. W ramach zadania należy wykonać również strefy ochrony pożarowej. Drogi oraz place postojowo – manewrowe winny być dostosowane do projektu zagospodarowania terenu uwzględniając możliwość dojazdu i odpowiednich manewrów pojazdami ciężkimi do wszystkich obiektów na oczyszczalni - istniejących oraz nowobudowanych. Drogi i place muszą być dostosowane do ruchu ciężkiego i bardzo ciężkiego.

Klasa drogi musi zapewniać dostawy materiałów eksploatacyjnych (obciążenie do 32 ton). Wymagany dojazd i dojście do wszystkich obiektów. Sposób prowadzenia dróg musi zapewniać możliwość załadunku każdego z urządzeń bezpośrednia na środki transportu. Dla nowo budowanych i modernizowanych dróg i placów należy wykonać odwodnienie Odwodnienie dróg do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Docelowe rozwiązanie układu komunikacyjnego winno być oparte o istniejący układ dróg. Projektowane ciągi komunikacyjne należy wykonać z asfaltu (drogi, place dostosowane do możliwego obciążenia oraz z kostki brukowej - chodniki).
Wszystkie strefy zagrożenia wybuchem oraz strefy niepalne wyłożyć kostką wibroprasowaną. Chodniki należy wykonać o minimalnej szerokości użytkowej 1,20 m i doprowadzić do wszystkich wejść do projektowanych i istniejących obiektów objętych opracowaniem, w szczególności do wszystkich drzwi zewnętrznych budynków oraz wymaganych punktów dostępu do obiektów oczyszczalni.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie sporządzenia dokumentacji projektowej wszystkich ewentualnych kolizji z drzewami. Wykonawca będzie unikał kolizji z drzewami a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia wykonawca jest zobowiązany do wykonania nowych nasadzeń

zamiennych. Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew pozostają własnością Wykonawcy. Opłaty administracyjne związane z wycinką drzew wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek, opłaty za składowanie i utylizację, itp) ponosi wykonawca. Wszelkie pracę z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

W ramach realizacji zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wykonania nasadzeń drzew i krzewów na terenie obiektu, stanowiących wymagany przez Zamawiającego element zagospodarowania terenu obiektu, stanowiący wymagany przez Zamawiającego element zagospodarowania terenu, nie wynikający z decyzji administracyjnej.

Wymagania dotyczące materiału roślinnego: Wymagania dotyczące materiału roślinnego: drzewo (min. 1 szt.) – materiał klasy I, 3-krotnie szkółkowany, z bryłą korzeniową zabezpieczoną jutą i siatką drucianą, obwód pnia 6–8 cm, minimum 5 pędów szkieletowych, korona symetryczna; krzewy(min 3 szt.) – materiał klasy I, minimum 4 pędy szkieletowe wyrastające z nasady, system korzeniowy całkowicie przerastający pojemnik. Należy zastosować gatunki drzew i krzewów zapewniające pożytek dla owadów i/lub stanowiące bazę pokarmową dla ptaków, dostosowane do warunków klimatycznych i siedliskowych Polski. Przed wykonaniem nasadzeń Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do akceptacji plan nasadzeń wraz z wykazem proponowanych gatunków i ich lokalizacją. W ramach zadania Wykonawca dostarczy i zamontuje również minimum 1 budkę lęgową, z uwzględnieniem zaleceń dotyczących jej typu i lokalizacji oraz istniejących budek lęgowych w sąsiedztwie. Nasadzenia określone powyżej stanowią odrębny, wymagany przez Zamawiającego element przedmiotu zamówienia i nie zastępują ewentualnych nasadzeń, do których wykonania Wykonawca może być zobowiązany na podstawie decyzji administracyjnych wydanych w związku z realizacją inwestycji

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania kompletnego, trwałego i gotowego do użytkowania systemu ogrodzenia, wraz z bramą, furtką, automatyką, systemem kontroli dostępu oraz zabezpieczeniem concertina. Ogrodzenie należy wykonać jako systemowe ogrodzenie panelowe z prefabrykowaną podmurówką, o wysokości 3,0 m. Panele należy wykonać z drutu stalowego o średnicy 4,8 mm, o wymiarach oczek 200 × 50 mm. Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie oraz powłokę poliestrową. W ramach zadania należy wykonać również:

- bramę wjazdową o szerokości 5,0 m, z napędem elektrycznym i kompletną automatyką;
- furtkę o szerokości 1,0 m;
- podłączenie bramy i furtki do systemu wideodomofonowego;
- kompletne zasilanie i okablowanie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania bramy, furtki i systemu kontroli dostępu;
- zabezpieczenie bramy przed przypadkowym zamknięciem oraz możliwość jej awaryjnego otwarcia w przypadku zaniku zasilania;
- wykonanie fundamentów i wszystkich robót ziemnych niezbędnych do prawidłowego posadowienia ogrodzenia;

- demontaż istniejącego ogrodzenia

Wszystkie skarpy obsadzić roślinnością niską nie wymagającą koszenia.

Zieleń – zastosować zieleń izolacyjną, zgodnie z wymaganiami określonymi na etapie decyzji środowiskowej.

6.6. Zabezpieczenie betonów

W projekcie ująć zabezpieczenie betonów przed oddziaływaniem gazów, osadów i ścieków, z wykorzystaniem powłok ochronnych. Szczególną uwagę zwrócić na strefy gazowe poniżej przekryć, a nad zwierciadłem ścieków.

Podstawowym zagadnieniem związanym z pracą obiektów jest konieczność przeprowadzenia zabezpieczenia i ewentualnej renowacji istniejących konstrukcji żelbetowych. Stan obiektów ulega (z uwagi na ciągłą eksploatację) stałej degradacji wynikającej z odziaływania ścieków, par gazów, mikroorganizmów. Należy sprawdzić na etapie projektu stan betonów i ująć w projekcie procedury naprawcze polegające na:

- Odkuciu i usunięciu luźnych fragmentów betonu.
- Oczyszczeniu i zakonserwowaniu (oraz uzupełnieniu w miarę potrzeb) konstrukcji zbrojenia.
- Renowacji dylatacji
- Wykonaniu uzupełnienia betonu i reprofilacji powierzchni.
- Zakonserwowaniu powierzchni i zaizolowaniu wykładzinami mineralnymi, zabezpieczającymi przed ponownym zniszczeniem betonu.

Doświadczenia eksploatacyjne jednoznacznie wskazują, iż zamknięcie (hermetyzacja) obiektów do systemów biofiltracji powoduje znaczące pogorszenie warunków środowiskowych pod przykryciami, stąd wprowadzenie dodatkowych powłok ochronnych jest obligatoryjne.

Tam gdzie wymagana jest renowacje obowiązują wymogi w pełnym zakresie z tego punktu.

Wymogi dla istniejących zbiorników:

- Zbiornik ścieków dowożonych – pełne zabezpieczenie wewnętrzne i zewnętrzne
- Zbiorniki retencyjne – jw.
- Reaktor biologiczny: naprawy polegające na zakonserwowaniu powierzchni i zaizolowaniu wykładzinami, np. epoksydowymi, zabezpieczającymi przed ponownym zniszczeniem betonu – powłoki ochronne stosować wyłącznie jako metrowy pasek na linii styku medium z powietrzem – wstępnie założono 40 cm nad powierzchnią, a 60 cm poniżej zwierciadła.

- Taca ociekowa stacji koagulantu – pełne zabezpieczenie wewnętrzne i zewnętrzne
- Zbiornik osadów przefermentowanych – pełne zabezpieczenie wewnętrzne i zewnętrzne.

6.7. Charakterystyka urządzeń technologicznych zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni

6.7.1. Wymagania ogólne

Poniżej przedstawiono ogólne wymagania:

- Wszystkie urządzenia winny zostać zintegrowane z istniejącymi pozostawianymi systemami oczyszczalni.
- Zasilanie nowych i istniejących urządzeń ma zostać zrealizowane z istniejącej stacji transformatorowej na terenie oczyszczalni, po ewentualnej rozbudowie i modyfikacji oraz wymianie urządzeń/węzła na nowe.
- Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.
- Całość nowych i istniejących urządzeń i układów pomiarowych ma być podłączona do nowego nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji, z możliwością zdalnego ręcznego i automatycznego sterowania ze stanowiska dyspozytora.
- Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.
- Zastosowane zasuwy winny być w wykonaniu nożowym, z nożem całkowicie wysuwanym poza światło przewodu – w większości przypadków należy stosować napędy elektryczne dla armatury.
- Do wykonania elementów stykających się ze ściekami, osadami, gazami i środowiskiem agresywnym należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej.
- Należy uwzględnić zabezpieczenia obiektów zagłębionych pod terenem wynikające z poziomu wód gruntowych i ich agresywności.

Wykonawca zobowiązany jest min. do:

- Zaprojektowania doboru materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych zgodnie z wymaganiami ich dokumentacji oraz warunków zastosowania.
- Zastosowania wyrobów produkcji krajowej lub zagranicznej posiadających

aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytucje – tam gdzie wymagane.

- Powiadomienia inwestora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta, obligatoryjnie węzły dostarczane od jednego producenta danego asortymentu:

- Sitopiaskowniki z transportem skratek i piasku i ich płukaniem oraz stacja płukania osadów z kanalizacji z płuczką piasku włącznie
- Zgarniaczne denne i powierzchniowe osadnika wstępnego i wtórnych
- Węzły zagęszczania i odwadniania ze stacjami polimeru
- Wszystkie pompy rotacyjne i maceratory
- Wszystkie pompy ślimakowe
- Wszystkie pompy zatapialne (wymóg nie dotyczy pomp obiegów WKF)
- Wszystkie mieszadła poziome
- Wszystkie mieszadła pionowe (WKF i zbiornik osadu zmieszanego)
- Cała gospodarka biogazowa
- Armatura (zasuwy, zawory zwrotne, zastawki, itp.)
- Cały zestaw sond pomiarowych fizykochemicznych.
- Wszystkie przepływomierze.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami.

Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnych - w powszechnym obrocie handlowym, niezależnie od sieci serwisowej producenta danego urządzenia podzespołach i częściach zamiennych, pochodzących z serii standardowych, znormalizowanych produktów, dostępnych u rożnych producentów (uszczelnienia, łożyska, falowniki, itp.). Wykonawca zobowiązany jest do stosowania komponentów, które są znormalizowane i zamienne z produktami co najmniej dwóch innych niezależnych producentów. Niedopuszczalne jest stosowanie podzespołów o unikalnej konstrukcji, dostępnych wyłącznie u producenta urządzenia głównego, chyba że wynika to bezpośrednio ze specyfiki opatentowanej technologii, co Wykonawca musi każdorazowo uzasadnić i uzyskać zgodę Zamawiającego na etapie opiniowania projektu.

Do każdego dostarczanego urządzenia musi być dostarczony również stosowny atest.

Poniżej opisano wymagania dla maszyn i urządzeń, które będą zastosowane przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni, a które mogą być pozyskiwane od wielu

różnych producentów. Dla pozostałych maszyn i urządzeń, wymagania techniczne nie zostały określone z uwagi na ich „autorski", specyficzny charakter nadany im przez wytwórcę, co mogłoby wpływać na ograniczenie konkurencyjności. Z uwagi na wstępny charakter opracowania (koncepcja), należy poniższe parametry potraktować jako przykładowe, podające proponowany standard wyposażenia oczyszczalni.
ZAMAWIAJĄCY ZASTRZEGA SOBIE PRAWO WERYFIKACJI URZĄDZEŃ, po określeniu przez Projektanta parametrów kluczowych (wydajność, wysokość podnoszenia, itp.). Wykonawca ma przedstawić listę proponowanych producentów przed przystąpieniem do projektowania.

6.7.2. Wymagania szczegółowe dla urządzeń.

Uwaga! Standard urządzeń opisano przy poszczególnych obiektach jako konkretne wymagania, poniżej zawarto ogólny poziom wymogów dla pozostałego wyposażenia. Szczegóły zatwierdzić u Zamawiającego w drodze wniosków materiałowych.

6.7.2.1. Stacja przyjmowania i obróbki osadów z kanalizacji

Oferowany przez Wykonawcę komplet urządzeń winien być zainstalowane w co najmniej 3 instalacjach w Unii Europejskiej. Ponadto, dla wskazanych obiektów wyniki badań wykonanych w akredytowanym laboratorium muszą potwierdzać redukcję części organicznych do poziomu określonego poniższymi parametrami:

- strata przy prażeniu (LOI) ≤ 3%
- rozpuszczony węgiel organiczny (RWO) < 800 mg/kg s.m.

Miejsca narażone na przemarzanie zabezpieczone co najmniej w następujący sposób:

- Blacha nierdzewna 1.4301 grubości min. 0,6 mm,
- kabel grzejny wraz z oprzyrządowaniem,
- wełna mineralna o grubości min. 5 cm,
- sterowanie ogrzewaniem za pomocą czujnika temperatury,
- zabezpieczenie przed przemarzaniem.

Podziemny lej zasypowy wraz z transporterem.

- Pojemność leja – nie mniej niż na 12 m3 jednorazowego załadunku
- lej wyposażony w poziomy transporter ślimakowy doprowadzający materiał do rynny spłukiwanej (nie dopuszcza się bezpośredniego doprowadzenia materiału do separatora bębnowego z pominięciem rynny spłukiwanej z uwagi na wymagane kątowe ustawienie bębna wobec zbiornika oraz konieczność)
- średnica transportera - nie mniejsza niż 350 mm
- lej wyposażony w kratownicę do wstępnego oddzielania bardzo dużych zanieczyszczeń - prześwit 150 mm
- okrągły przekrój elementów cedzących o średnicy nie mniejszej niż 80 mm (grubość ścian min 5 mm) – w celu minimalizacji zalegania materiału na powierzchni kraty

- typ transportera ślimakowego: wałowy (na całej długości), z elementami zużywającymi się (łożyska) wyprowadzonymi poza rejon kontaktu (obsługi i samego elementu) z zanieczyszczeniami
- ściana leja wyposażona w elementy cedzące z mechanizmem czyszczącym (penetrującym przestrzeń filtracyjną) z napędem pneumatycznym lub hydraulicznym umożliwiający odprowadzenie pozostałości cieczy.
- komora zbiorcza płukana automatycznie
- pochylenie ścian leja ma zapewniać swobodne zsuwanie się materiału bez konieczności spłukiwania wodą – kąt rozwarcia ścian nie więcej niż 70 °
- kompresor/stacja hydrauliczna zasilające element cedzący leja

Wszystkie elementy urządzenia wraz z transporterem ślimakowym, kratą przykrywającą lej, pokrywą i pomostami dostępowymi wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

Rynna spłukiwana – 1 szt.

- Rynna odpowiada za transport materiału do leja oraz jego wstępne przepłukanie
- koryto U-kształtne z pokrywą dostępową
- długość – nie mniej niż 500 mm
- kąt montażu – ok. 1°
- przyłącze wody wyposażone w elektrozawór z zabezpieczeniem min. IP 65 oraz zawór kulowy ręczny,
- zapotrzebowanie wody – nie więcej niż 15 m3/h (4 bar)

Wszystkie elementy urządzenia wraz z pokrywą wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

Separator bębnowy – 1 szt.

- Wydajność nie mniej niż 2 m3/h (części stałe)
- średnica bębna minimum1200 mm
- powierzchnia filtracyjna na całym obwodzie bębna
- rodzaj powierzchni filtracyjnej: blacha perforowana
- średnica otworów: nie więcej niż 10 mm
- grubość blachy powierzchni filtracyjnej: nie mniej niż 4 mm
- wewnętrzna powierzchnia bębna na całym obwodzie zaopatrzona w prowadnice odprowadzające odseparowane zanieczyszczenia
- łożyskowane rolki prowadzące bębna wykonane z tworzywa sztucznego
- nie dopuszcza się zastosowania wewnętrznej dyszy płuczącej w celu eliminacji możliwości zawieszania się na niej zanieczyszczeń
- zużycie wody nie więcej niż 30 m3/h (4 bar)

Wszystkie elementy urządzenia wraz z powierzchnią filtracyjną wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

Pompa pulpy piaskowej – 1 szt.

- Rodzaj pompy : wirowa - zatapialna
- wydajność: dostosowana do wydajności separatora płuczki piasku
- wykonanie odporne na obecność elementów abrazywnych

Przenośnik ślimakowy cząstek odseparowanych na separatorze bębnowym – 1 szt.

- Średnica transportera - nie mniej niż 350 mm
- demontowalne pokrywy na całej długości przenośnika
- rodzaj przenośnika: ślimakowy, wałowy (na całej długości)
- wzmocnione łopatki przenośnika umożliwiające transport części mineralnych o średnicy > 10 mm
- grubość materiału koryta: minimum 6 mm

Wszystkie elementy urządzenia wraz z przenośnikiem ślimakowym wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4307 poddanej w całości pasywacji przez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

Separator – płuczka piasku – 1 szt.

- Gwarantowana redukcja części organicznych w wypłukanym piasku do poziomu określonego następującymi parametrami:
  - strata przy prażeniu (LOI) ≤ 3%
  - rozpuszczony węgiel organiczny (RWO) < 800 mg/kg s.m
- wydajność: nie mniej niż 16 l/s oraz 1,5 t/h piasku
- zużycie medium płuczącego nie więcej niż 5 m3/h; (ciśnienie maks. 4 bar)
- efektywność separacji: 95% dla uziarnienia: ≥ 0.2 mm
- stopień odwodnienia piasku nie mnie niż 85%
- dopływ do urządzenia wyposażony w komorę zawirowującą
- odpływ ścieku oczyszczonego krawędzią przelewową umieszczoną po obwodzie urządzenia do króćca odpływowego, zapewniającą odrębną regulację poziomu
- miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku;
- regulacja ilości wody płuczącej przy użyciu rotametru;
- płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy mieszadła
- dopływ wody płuczącej przez perforowane dno membranowe
- separacja i płukanie piasku powinny odbywać się w jednym urządzeniu
- urządzenie ma umożliwiać stały proces płukania i separacji przy jednoczesnym napływie pulpy piaskowej
- rozdzielone odprowadzenie związków organicznych wyposażony w zasuwę oraz wody popłucznej,
- obrotowa rynna zrzutowa
- hermetyzacja zapewniona przez samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy piasku

Wszystkie elementy separatora-płuczki piasku mające kontakt ze ściekami/piaskiem

(za wyjątkiem armatury, łożysk, napędów itp.) w tym przenośnik ślimakowy wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż DIN 1.4307 poddanej w całości pasywacji poprzez zanurzanie, transporter ślimakowy wałowy (na całej długości) wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 14307, dwustronnie łożyskowany (nie dopuszcza się zastosowania obudowy bez wymiennych okładzin ochronnych obudowę przenośnika), żywotność przenośnika (wał wraz z łopatkami) nie mniej niż 10 lat, łożyska bezobsługowe – nie wymagające smarowania

Szafa sterownicza - 1 szt.

- Szafka nierdzewna IP54
- szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji
- sterownik swobodnie programowalny
- panel operatorski graficzny dotykowy min. 7”
- lokalne kolumny sterowania ręcznego przy każdym urządzeniu (obudowa z tworzywa sztucznego lub stali nierdzewnej)
- wyłącznik główny
- wyłącznik awaryjny
- sonda poziomu pulpy piaskowej
- wewnętrzne ogrzewanie szafy z termostatem
- sterowanie ogrzewaniem zewnętrznym

6.7.2.2. Sitopiaskowniki

Uwaga! Węzeł sitopiaskowników wraz z transportem skratek i piasku, płuczkami skratek i piasku oraz kompletnym układem odbioru i płukania osadów z kanalizacji ma pochodzić od jednego dostawcy. System sterowania i zasilania dostarczony przez producenta.

Dla instalacji separacji i płukania piasku dla wskazanych obiektów wyniki badań wykonanych w akredytowanym laboratorium muszą potwierdzać redukcję części organicznych do poziomu określonego poniższymi parametrami:

- strata przy prażeniu (LOI) ≤ 3%
- rozpuszczony węgiel organiczny (RWO) < 800 mg/kg s.m.

Sitopiaskownik poziomo-wirowy – 2 szt.

- Przepustowość jednego urządzenia (zarówno części sitowej jak i piaskownikowej): nie mniej niż 150 l/s
- średnica kosza sita - nie mniej niż 1200 mm;
- prześwit prętów sita 2-3 mm;
- uszczelnienie na całym obwodzie kosza sita zapobiegające przedostawaniu się zanieczyszczeń;
- załączanie sita inicjowane od pomiaru spiętrzenia ścieków (pomiar pneumatyczny lub radarowy)
- wewnętrzna powierzchnia sita wyposażona w prowadnice skratek wynoszącą

zanieczyszczenia;
- Układ czyszczenia sita:
  - Kosz sita obrotowy (część cedząca skratki) czyszczony poprzez wtrysk wody pod ciśnieniem od zewnętrznej powierzchni kosza sita - zintegrowany z transporterem skratek i prasą skratek;
  - Nie więcej niż jedna listwa płucząca powierzchnię filtracyjną od zewnętrznej strony powierzchni filtracyjnej
  - Dysze płuczące zapewniające strumień płaski o kącie rozwarcia min. 60 stopni
  - Nie więcej niż jedna szczotka doczyszczająca górną powierzchnię kosza sita z możliwością regulacji docisku
  - Wymaga się by powierzchnia filtracyjna była czyszczona wstępnie przez dysze, a jedynie doczyszczana przez szczotkę.
  - Listwa płucząca wyposażona w pokrywy - zabezpieczającą przed rozprzestrzenianiem się aerozoli.
- Sito wyposażone w noże tnące części włókniste na dopływie do bębna;
- Kontener sita wyposażony w łatwo otwieralną pokrywę z podnośnikiem pneumatycznym lub hydraulicznym
- Kontener sita wyposażony w dyszę obrotową automatycznie czyszczącą jego wnętrze
- Urządzenie wyposażone w pomost dostępowy wraz z drabiną umożliwiającą dostęp do komory sita
- Ciśnienie medium płuczącego: 5 – 7 bar
- Zdolność separacji piasku – nie mniej niż:
  - 95% (cząstki ≥ 0,2 mm) dla przepływu 150 l/s,
- Długość komory piaskownika – nie mniej niż 8500 mm
- Całkowita długość zabudowy wraz z napędami – nie więcej niż 10 000 mm – z uwagi na możliwe rozmiary budynku wymaga się prostopadłego montażu kraty
- Urządzenie wyposażone w zintegrowany kanał obejściowy (by-pass) z kratą czyszczoną ręcznie; prześwit pomiędzy prętami kraty ręcznej: 20 mm.
- Wydzielona strefa napowietrzana i nienapowietrzana
- Przenośnik sita oraz poziomy przenośnik piasku z wałem centralnym (na całej długości) - żywotność przenośnika (wał wraz z łopatkami) nie mniej niż 10 lat (nie dopuszcza się stosowania dodatkowego przenośnika ukośnego transportującego pulpę do płuczki piasku)
- W strefie ścieków łożyska ślizgowe, bez konieczności smarowania
- Średnica ślimaka transportującego skratki: min 240 mm
- Średnica obudowy ślimaka: minimum 270 mm
- Grubości ścianki wału min 5 mm
- Grubość łopatek ślimaka: w strefie transportu min. 5 mm,
- Grubość obudowy ślimaka: minimum 4 mm
- Ilość rolek prowadzących kosz sita: min. 3 szt.
- Wymiar rolek prowadzących kosz sita: średnica min. 100 mm, szerokość min. 40 mm
- System flotacji i usuwania tłuszczu (część napowietrzana): Kompresor, rozdzielacz powietrza wraz z armaturą, rury napowietrzające PVC, automatyczny zgarniacz tłuszczu, śrubowa pompa tłuszczu, kierująca go do linii flotatów z osadnika wstępnego.

- Wyrzut skratek wyposażony w samodomykające się klapy eliminujące emisję odorów
- Zamknięta rynna zrzutowa skratek odprowadzająca skratki do prasopłuczki.
- Pompa pulpy piaskowej
- Moce napędów:
    - Sito nie więcej niż 2,5 kW
    - Przenośnik ślimakowy poziomy nie więcej niż 1 kW
    - Kompresor nie więcej niż 1 kW
    - Zgarniacz tłuszczu nie wicej niż 0,5 kW
    - Pompa tłuszczu nie więcej niż 2 kW
    - Pompa piasku – moc w zależności od lokalizacji separatora – płuczki piasku

Wykonanie materiałowe: Wszystkie elementy mające kontakt ze ściekami/skratkami/piaskiem wraz z transporterami wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L) 1.4307 (AISI 304) lub równoważnej wytrawiane poprzez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk). Napędy: żywica syntetyczna RAL 5015. Inne komponenty (rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.

6.7.2.3. Układ transportu skratek

- Rynna odpowiada za transport materiału do leja oraz jego wstępne przepłukanie
- układ transportu musi umożliwać transport materiału do płuczki piasku
- koryto U-kształtne z pokrywą dostępową
- kąt montażu – min 1°
- przyłącze wody wyposażone w elektrozawór z zabezpieczeniem min. IP 65 oraz zawór kulowy ręczny, z łatwą zamianą wody technologicznej na wodociągową

Wszystkie elementy urządzenia wraz z pokrywą wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L) poddanej w całości pasywacji przez zanurzanie w kąpieli kwaśnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk itp.)

6.7.2.4. Płuczka skratek

- Wydajność: dostosowana do odbioru, prasowania i płukania silnie uwodnionych skratek z układu dwóch sitopiaskowników zgodnych z opisem niniejszej specyfikacji;
- Urządzenie zlokalizowane między sitopiaskownikami (zrzut rynną zrzutową bezpośrednio z sita)
- Stopień odwodnienia skratek: min. 30 % sm;
- Płukanie i prasowanie skratek w jednym urządzeniu,
- Proces prasowania i czyszczenia strefy odpływu popłuczyn realizowany przy użyciu jednego przenośnika ślimakowego;
- Długość strefy prasowania nie mniej niż 450 mm;
- strefa prasowania wyposażona w napęd hydrauliczny
- Płukanie skratek w leju zasypowym tylko z zastosowaniem mieszania skratek

przez szybkoobrotowy wirnik
- Zastosowanie miernika ciśnienia hydrostatycznego uruchamiającego płukanie, (nie dopuszcza się tylko czasowego uruchamiania płukania skratek)
- Ciągły pomiar zużycia wału ślimaka praso-płuczki skratek z wykorzystaniem czujnika magneto-indukcyjnego
- Praso-płuczka skratek: łożyskowanie wału w przekładni (brak dodatkowego łożyska na wale)
- Perforacja w strefie prasowania maks. 3 mm
- Perforacja w strefie płukania maks.5 mm
- Odwodnienie koryta na całej powierzchni w strefie wlotu skratek,
- Czyszczenie perforacji w strefie płukania za pomocą łatwo demontowalnych szczotek zamocowanych na przenośniku ślimakowym (także w strefie załadunku skratek).
- Rura wyrzutowa skratek montowana za pomocą połączenia kołnierzowego – możliwość inspekcji;
- Pełna hermetyzacja z możliwością łatwego zdejmowania pokryw (pokrywa dostępowa na leju zasypowym skratek)
- Pokrywy dostępowe zamykane na uniwersalny kluczyk
- Transporter skratek slimakowy – wałowy (na całej długości);
- Urządzenie wyposażone w zawór spustowy popłuczyn z napędem elektrycznym;
- Rura wynoszącą skratki powinna się rozszerzać w kierunku wylotu,
- Grubość materiału ściany w strefie prasowania min. 6 mm
- Grubość materiału ściany w strefie pukania min. 5 mm
- Średnica przenośnika: minimum 250 mm,
- Grubość łopatek ślimaka: w strefie załadunku: min. 10 mm, w strefie prasowania: min. 20 mm dodatkowo utwardzone min. 65 HRC w skali twardości Rockwella,
- Prowadnice w strefie prasowania o grubości min. 5 mm dodatkowo utwardzone min. 45 HRC w skali twardości Rockwella;
- Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium (za wyjątkiem armatury, łożysk, napędów itp) - w tym przenośnik ślimakowy wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L) poddanej w całości pasywacji poprzez zanurzanie w kąpieli kwaśnej;
- Dopuszcza się zastosowanie napędów o łącznej mocy nie większej niż 15 kW

6.7.2.5. Układ higienizacji skratek

Zainstalować układ higienizacji skratek z wykorzystaniem preparatów – min. pojemnik 1 m3 (z możliwością wymiany), pompa dozujaca z instalacją oraz system dysz spryskujących. Układ podłączony do systemu AKPiA oczyszczalni, z możliwością zdalnego sterowania oraz suchobiegiem i alarmem poziomu w pojemniku.

6.7.2.6. Płuczka piasku dla piaskownika

- Gwarantowana redukcja części organicznych w wypłukanym piasku do poziomu określonego następującymi parametrami:

- strata przy prażeniu (LOI) ≤ 3%
- rozpuszczony węgiel organiczny (RWO) < 800 mg/kg s.m

- Wydajność: nie mniej niż 16 l/s oraz 1,5 t/h piasku
- Zużycie medium płuczącego nie więcej niż 5 m3/h; (ciśnienie 2 bar)
- Efektywność separacji: 95% dla uziarnienia: ≥ 0.2 mm
- Stopień odwodnienia piasku nie mnie niż 85%
- Dopływ do urządzenia wyposażony w komorę zawirowującą oraz kształtkę typu Coanda przyśpieszającą sedymentację piasku (dolna krawędź kształtki winna znajdować się poniżej krawędzi przelewowej);
- Odpływ ścieku oczyszczonego krawędzią przelewową umieszczoną po obwodzie urządzenia do króćca odpływowego (nie dopuszcza się przelewów pilastych)
- Całkowita pojemność płuczki (zbiornik i część walcowa): min 2,0 m3
- Grubość blachy obudowy płuczki min: 2,5 mm
- Średnica ślimaka: min 320 mm
- Średnica rury osłonowej ślimaka: min 350 mm
- Grubość blachy obudowy ślimaka: min 4 mm
- Grubość blachy obudowy w części stożkowej i cylindrycznej: min 2,5 mm
- Miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku;
- Regulacja ilości wody płuczącej przy użyciu rotametru;
- Płukanie piasku powinno odbywać się na złożu wzruszanym przy pomocy wieloramiennego mieszadła
- Dopływ wody płuczącej przez perforowane dno membranowe o średnicy min. 750 mm
- Separacja i płukanie piasku powinny odbywać się w jednym urządzeniu
- Urządzenie ma umożliwiać stały proces płukania i separacji przy jednoczesnym napływie pulpy piaskowej
- Rozdzielone odprowadzenie związków organicznych (wyposażone w zasuwę) oraz wody popłucznej,
- Hermetyzacja zapewniona przez samodomykające klapy uszczelniające otwór wyrzutowy piasku
- Moce napędów:
  - Przenośnik ślimakowy nie więcej niż 1,5 kW
  - Mieszadło nie więcej niż 0,6 kW
  - Zawór spustu organiki nie więcej niż 0,1 kW

Wykonanie materiałowe: wszystkie elementy separatora-płuczki piasku mające kontakt ze ściekami/piaskiem (za wyjątkiem armatury, łożysk, napędów itp.) w tym przenośnik ślimakowy wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż DIN 1.4307 poddanej w całości pasywacji poprzez zanurzanie.

Transporter ślimakowy - wałowy (na całej długości) wykonany ze stali nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L), dwustronnie łożyskowany (nie dopuszcza się zastosowania wymiennych okładzin ochronnych obudowę przenośnika), żywotność przenośnika (wał wraz z łopatkami) nie mniej niż 10 lat. Łożyska bezobsługowe (bez konieczności smarowania), dolne łożysko i tuleja wykonane z materiału ceramicznego (węglik krzemu)

6.7.2.7. Układ transportu piasku i flotatu

Przewody ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4404 (AISI 316L), o grubości ścianki min. 3 mm. Prowadzone w sposób zapewniający pracę każdej z pomp bez azrmatury zwrotnej i zaporowej. Wyposażone w króćce płuczące. Połączenia obligatoryjnie kołnierzowe.

6.7.2.8. Szafa sterownicza - 4 szt.

- Osobna szafa dla każdego z urządzeń
- Materiał wykonania szafy: stal nierdzewna
- Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji
- Sterownik swobodnie programowalny
- Panel operatorski graficzny dotykowy min 7”
- Lokalne kolumny sterowania ręcznego przy każdym urządzeniu (obudowa z tworzywa sztucznego)
- Wyłącznik główny
- Wyłącznik awaryjny
- Wewnętrzne ogrzewanie szafy z termostatem
- Sterowanie ogrzewaniem zewnętrznym

6.7.2.9. Krata ręczna

Krata ręczna z wyposażeniem - nie mniej niż 700 m3/h przepustowości dla ścieków, montowana w dedykowanej komorze.

Krata ręczna o prześwicie 15 mm z ociekaczem dla ochrony rurociągu obejścia awaryjnego oczyszczanie mechaniczne ścieków w przypadku konieczności skierowania strumienia poza układ cedzenia i piaskownika w sytuacjach awaryjnych. Ruszt kraty musi być wolny od zawieszania zanieczyszczeń włóknistych na wspornikach. Wykonanie kraty musi zapewnić bezkolizyjne usuwanie nawieszonych zanieczyszczeń (elementy konstrukcyjne nie powodują kolizji z elementami zgarniającymi – dystanse pomiędzy lamelami i poprzeczkami i korytem ociekowym). Krata i elementy montażowe wykonane ze stali nierdzewnej. Układ szczelny bez możliwości przerzucania ścieków poza ruszt cedzący. Szerokość kraty i kanału dobrana do przepustowości maksymalnej. Korytko ociekowe i pomost roboczy również ze stali nierdzewnej. Konstrukcja zapewniająca łatwe usuwanie skratek do wózka. W zakresie dostawa wózka ręcznego i dwóch sztuk grabi.

Do kontroli kraty wykorzystać radarowy czujnik poziomu z sygnałem alarmowym przelania wpiętym do systemu AKPiA zabudowany w komorze rozprężnej.

6.7.2.10. Zgarniacz łańcuchowy osadnika wstępnego

Zgarniacz łańcuchowy:

- System napędzany silnikiem o mocy max. 0,25 kW 230/400V z przekładnią stożkową z dożywotnim smarowaniem. Zakres obsługi ograniczony do kontroli poziomu oleju.
- Silnik montowany do ściany betonowej poprzez prostokątna ramę ze stali nierdzewnej. Cały napęd obudowany uchylną maskownicą ze stali nierdzewnej jako zabezpieczenie przed czynnikami atmosferycznymi jak i względami BHP. Siła napędowa przenoszona na wał poprzez łańcuch z tworzywa sztucznego oraz koło zębate.
- System wyposażony w elektroniczny układ kontroli przed przeciążeniem umożliwiający pomiar i rejestrację faktycznych sił jakie działają na system
- Wszystkie zębatki i wały napędowe wykonane i zamontowane jako jednolity element – oś między ścianami osadnika. Wały wykonane ze stali nierdzewnej.
- Wszystkie zębatki identyczne z możliwością wymiany między sobą. Po dłuższym okresie eksploatacji zębatki napędowe powinny posiadać możliwość wymiany z zębatkami pracującymi luźno.
- Zębatki wykonane z wysokiej jakości polietylenu UHMWPE z nieparzystą liczbą zębów, co zapewni ciągły kontakt zębatki z łańcuchem
- Łożyska ślizgowe wykonane z materiałów polimerowych smarowane ściekami
- Materiał konstrukcyjny i kształt łańcucha z sworzniami wzmacnianymi prętami ze stali nierdzewnej powinien zagwarantować wysoką odporność na ścieranie oraz wytrzymałość pojedynczego łańcucha na zerwanie minimum 50 kN potwierdzone badaniem w zewnętrznej jednostce badawczej
- Listwy zgarniające osad ze stali nierdzewnej o wysokości min. 150 mm prowadzone za pomocą gumowych kół z łożyskami ślizgowymi
- Każda listwa zgarniająca osad wyposażona w minimum 4 kółka nośne toczące się po dnie wzdłuż osadnika oraz odpowiednio na prowadnicach powrotnych - profil ze stali nierdzewnej oraz dodatkowo minimum 2 kółka zamontowane w poziomie na końcach listew zgarniacza pozycjonujących listwy pomiędzy ścianami osadnika działając również jako odbojnik
- Listwy zgarniające osad poruszające się po powierzchni jadą po profilu ze stali nierdzewnej nagarniając części pływające do systemu odbioru części pływających
- Podczas opróżniania zbiornika zgarniacz musi mieć możliwość pracy do momentu całkowitego opróżnienia zbiornika

Wykonanie materiałowe zgarniacza łańcuchowego.
Wszystkie części stalowe wykonane ze stali 1.4307 / AISI 304L oraz materiałów elastomerowych i termoplastycznych odpornych na działanie ścieków.
Tylko silnik napędowy wykonany jest ze stali czarnej zabezpieczonej potrójną powłoką antykorozyjną.

Szafka sterownicza
Szafka zasilająco – sterownicza wyposażona w sterowanie oparte na sterowniku z bezpotencjałowymi sygnałami pracy i awarii wszystkich napędów. Szafka wykonana co najmniej ze stali nierdzewnej.

Konstrukcja zgarniacza łańcuchowego osadu powinna uwzględniać brak konieczności wymiany jakichkolwiek części w okresie gwarancji.

6.7.2.11. Dyfuzory napowietrzające

Należy tak dobrać system napowietrzania wgłębnego wyposażony w dyfuzory drobnopęcherzykowe, by umożliwić pracę oczyszczalni podczas serwisu i montażu systemu w jednej z linii. W tym celu wymagany jest dobór dyfuzorów w taki sposób by dla maksymalnej obliczonej ilości powietrza jednostkowe obciążenie dyfuzora nie przekraczało 75 % maksymalnego roboczego obciążenia dopuszczanego przez producenta, np.: dla dyfuzorów dyskowych o średnicy min. 30 cm maksymalne obciążenie robocze wynosi 8 m3/h/1dyfuzor, co oznacza dobór maksymalnie dla obciążenia powietrzem mniejszego lub równego 6,0 m3/h/1 dyfuzor.

Z uwagi na łatwość montaży wymagane jest by proponowany system napowietrzania był wyposażony w regulowane podpory montażowe pracujące w zakresie minimum od 0 do 10 cm.

System należy podzielić na sekcje rusztów. Każda sekcja rusztów musi być wyposażona w osobne zasilanie powietrzem oraz przeciwległy do kolektora zasilającego kolektor odwadniający z wyprowadzonym układem odprowadzenia skroplin. Układ rusztów musi być wykony w postaci zamkniętej pętli, tak by zmniejszyć opory własne układu i zapewnić efektywne odwadnianie. Kolekty zasilające każda sekcję rusztów muszą być przystosowane / wyposażone w dysze do podłączenia mobilnego układu czyszczenia kwasem mrówkowym.

Dostawca systemu musi mieć w ofercie mobilny układ czyszczenia kwasem mrówkowym, który zmniejsza ciśnienie pracy układu i zużycie energii podczas wieloletniej eksploatacji systemu napowietrzania. Z uwagi na to, że system napowietrzania jest kluczowym wyposażeniem oczyszczalni pod kątem jej bezpiecznej pracy, wymagane jest by mobilny układ czyszczenia dyfuzorów pochodził od dostawcy systemu napowietrzania i posiadał jego autoryzację i gwarancję właściwej współpracy z dostarczonymi dyfuzorami.

Minimalne wymagania techniczne systemu napowietrzania :

- System w wersji stacjonarnej, który charakteryzuje się bardzo dużą niezawodnością. Stosowanie systemów wyjmowanych wiąże się z dużą ilością problemów eksploatacyjnych (wypoziomowanie systemu, zasilanie, duże straty ciśnienia powodowane przez dodatkowe przepustnice, itp.), konstrukcyjnych (znaczna dodatkowa waga obciążników, systemy prowadnic, itp.) i znacznie podnosi koszt systemu

- Dyfuzory dyskowe (lub równoważne) wyposażonych w łatwe mocowanie na ruszcie przy pomocy obejmy klinowej pozwalające na łatwy demontaż lub wymianę,
- Bezwzględnie jest wymagane podwójne zabezpieczenie przez zanieczyszczeniem rusztu osadem – pierwsze przez membranę i drugie niezależne od membrany np. kulowy zaworek zwrotny,
- Zabezpieczenie membrany przed przetarciem na skutek wibracji na przykład przez specjalną dodatkową wkładkę (pierścień ślizgowy) pomiędzy membraną a krawędzią obejmy.
- Kompletne dyfuzory zamocowane na przewodach uPVC. Nie ma więc potrzeby spawania, zgrzewania, klejenia ani innego łączenia dyfuzorów z orurowaniem na miejscu instalacji. System z dyfuzorami membranowymi o średnicy min. 300 mm, oraz specjalnym pierścieniem ślizgowym który wyrównuje naprężenia mechaniczne membrany i wydłuża okres eksploatacji membran. Zakres wydajności pojedynczego dyfuzora: co najmniej 0 ÷ 8 m3/h (+ 20°C, 101,3 kPa). Dyfuzory są wyposażone w zaworki zwrotne, niezależne od membrany dysku, zapobiegające przed wnikaniem ścieków i osadów do wnętrza systemu nawet w przypadku ewentualnej awarii membrany.

Charakterystyka techniczna dyfuzora dyskowego membranowego:

- Średnica dysku: > 300 mm,
- Grubość membrany 8 mm do 2 mm
- Kształt nacięć – podłużna, bez pęknięć na końcach
- Rozmiar pęcherzyków powietrza: 1 do 3 mm,
- Wydajność robocza: minimum w zakresie 0,5 do 8,0 m3/h (przeciążeniowo nie mniej niż 10 m3/h)
- Straty ciśnienia: 2 do maks. 5 kPa po zużyciu.
- Dyfuzory montowane na przewodach uPVC lub stali nierdzewnej o średnicy min. 90 mm i grubości ściany min 3,0 mm
- Przewody są łączone na tulejki połączeniowe z dwustronnymi pierścieniowymi uszczelkami i pierścieniem blokującym. Nie wolno stosować połączeń sztywnych (klejonych lub zgrzewanych) oraz kielichowych
- Poziome przewody rozprowadzające powietrze do rur z dyfuzorami, wykonane z rur uPVC lub nierdzewnych min. ∅ 90 mm. Powietrze jest dostarczane poprzez pionowe przewody doprowadzające a następnie równomiernie dystrybuowane do odgałęzień rusztów. Pionowe przewody doprowadzające powietrze do poziomych kolektorów powinny być wyposażone lub zainstalowane w sposób pozwalający na ekspansję

termiczną tylko w górę tak, by nie wywierać nacisku na poziome przewody rozprowadzające. Poziome przewody rozprowadzające zaopatrzone są w kołnierz pionowy do połączenia z przewodem pionowym. Mają też stosowne odgałęzienia do połączenia z rusztami.

- Zbiorcze przewody odwadniające ze stalowym (stal nierdzewna) króćcem do odwodnień. Przewód taki posiada odgałęzienia dla zamocowania przewodów z dyfuzorami.
- Elementy kotwiące system do dna komory umożliwiające dokładne wypoziomowane systemu (niezwykle ważne dla równomierności dystrybucji powietrza i uniknięcia powstawania sił mogących rozszczelnić system). Z uwagi na wiek komór napowietrzania, oraz nierozpoznany stan techniczny dna komór wymagane jest by proponowany system napowietrzania był wyposażony w regulowane podpory montażowe pracujące w zakresie minimum od 0 do 10 cm.

Dostarczone membrany muszą być przystosowane do współpracy z urządzeniem dawkującym kwas mrówkowy i posiadać na to stosowne dokumenty w postaci oświadczenia producenta oraz obiektów referencyjnych.

6.7.2.12. Mieszadła zatapialne poziome

Komory biologiczne wyposażone wyłącznie w mieszadła niskoobrotowe. Mieszadła powinny być dobrane tak aby wyeliminować tworzenie stref martwych w komorach oraz doprowadzić do pełnego wymieszania.
Mieszadło powinno być przystosowane do pracy w całkowitym zanurzeniu w osadzie czynnym o zawartości suchej masy do 1,0% suchej masy. Pod pojęciem mieszadła zatapialnego rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się ze śmigła, przekładni i silnika wraz z kompletem prowadnic i zamocowań oraz żurawikiem ręcznym służącym do montażu/demontażu mieszadła.

Aby ograniczyć koszty, eksploatacyjne, oraz aby zminimalizować ilość części zamiennych wszystkie pompy (poza pompami suchymi), mieszadła oraz mieszadła pompujące muszą pochodzić od jednego producenta.

Podstawowe wymagania dla mieszadeł zatapialnych poziomych są następujące.

Specyfikacja techniczna mieszadła średnioobrotowe:

- mieszadło ma być wyposażone samooczyszczające się śmigło trzyłopatkowe w całości ma być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4571 (AISI 316),
- śmigło ma być napędzane silnikiem zatapialnym z magnesami stałymi w klasie sprawności premium IE3, o stopniu ochrony IP68.
- mieszadło powinno posiadać możliwość płynnej regulacji śmigła bez pośrednictwa przekładni
- stały moment obrotowy mieszadła niezależny od prędkości obrotowej i mocy
- przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika winna być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem defleksyjnym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.
- wał mieszadła ma być wykonany za stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316),
- wał mieszadła ma być ułożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100 000 godzin,
- uszczelnienie wału mieszadła – mechaniczne np. węglik krzemu/węglik krzemu od strony medium chronione pierścieniem wielowypustowym. Zalecane o-ringi (NBR) i uszczelnienia wargowe.
- mieszadła mają mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przeciążeniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika (min. 140°C).
- mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej, komory zaciskowej.
- mieszadło wyposażone w przemiennik częstotliwości z oprogramowaniem sterowania silnikiem stało-magnetycznym – mieszadło z przemiennikiem od jednego dostawcy.
- łatwo dostępna lokalizacja przemiennika – w rozdzielni lub dedykowanych (nierdzewnych) szafkach zamontowanych na pomostach.

- mieszadło standardowo powinno być wyposażone w kable elektryczne EMC
- kabel mieszadła ma być fabrycznie zabezpieczony odgiętą linią kablową od strony mieszadła.
- mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze min. 60 x 60 mm i grubości ścianki min. 4 mm.

Mieszadła wolno obrotowe:

- Śmigło:	Elastyczne. Wykonane jako odlew monolityczny z wzmocnionego poliuretanu. Nie dopuszcza się śmigieł skręcanych.
- Ilość łopatek śmigła:	2
- Obliczeniowa trwałość łożysk:	100 tys godzin
- Ilość biegunów silnika:	4
- Przekładnia:	helikoidalna
- Uszczelnienie mechaniczne od strony medium:	SiC/SiC
- Dodatkowe zabezpieczenie uszczelnienia	mechaniczna ochrona uszczelnienia pierścień defleksyjny
- Ochrona przed zawilgoceniem: (bez tras kablowych na zewnątrz - kablowej, zaciskowej korpusu)	konduktometryczna sonda 24V kontrolująca: - Komora kablowa, zaciskowa
- Ochrona przed przegrzaniem:	Czujniki bimetalowe w każdej fazie uzwojeń stojana
- Sprzęg mieszadła:	Mieszadło sprzęgane na zamku umieszczonym na podstawie betonowej. Po zasprzęgleniu sprzęg zamykany śrubą dociskową. Otwarcie i zamknięcie śruby z poziomu pomostu roboczego nad mieszadłem. Mieszadło opuszczane po pojedynczej prowadnicy ze stali nierdzewnej 60x60
- Podstawa mieszadeł:	Podstawy betonowe o kształcie aerodynamicznym z betonu zagęszczonego.
- Wykonanie materiałowe mieszadła: Korpus silnika: Wał silnika:	 EN-GJS-400-18, malowane epoksy 125µm 1.0060 (St 60-2) 1.7225 w pełni zamknięty (42CrMo4)

Wał śmigła:	Wzmocniony poliuretan
Śmigło:	DIN 17 445; 1.4408 (CF-8M)
Element sprzęgający	Beton wibrowany, zagęszczony.
Podstawa mieszadła	1.4401 (AISI 316)
Elementy złączne	

6.7.2.13. Mieszadła pompujące

Mieszadła mają się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż:

- Silnik: Wysokiej wydajności silnik z magnesami trwałymi odpowiadający klasie IE3 z dużym zapasem przeciążalności, 50Hz, 10-cio biegunowy, 400V, wyposażony w przemiennik częstotliwości VFD. Klasa
- zabezpieczenia IP68, stojan w klasie izolacji F,
- sprawność silnika (%) min. 90,5
- rozruch: dedykowanym przemiennikiem częstotliwości (VFD)
- mieszadło pompujace wyposażone w specjalnie skonstruowane 3 łopatkowe śmigło.
- wyposażone w pierścień defleksyjny zabezpieczający uszczelnienie mechaniczne przed zanieczyszczeniami stałymi i włóknistymi.
- łożyskowanie: trwale nasmarowane, bezobsługowe łożyska o obliczeniowej trwałości 100 000 godzin.
- uszczelnienie wału: od strony medium uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC dostępne w ogólnej sprzedaży poza serwisem producenta. O-Ringi i uszczelnienie wargowe: NBR
- kontrola szczelności: system DI składający się z czujnika w komorze olejowej, silniku i komorze zaciskowej sygnalizujący przeciek uszczelnienia wału.
- zabezpieczenie przed przegrzaniem: zabezpieczenie przed przegrzaniem za pomocą termistora PTC w stojanie przy 140 °C.
- kabel: przystosowany do pracy w ściekach w standardzie EMC.

Wykonanie materiałowe komponentów mieszadła nie gorsze niż:

- Obudowa silnika 1.4404 (AISI 316L)
- Pokrywa komory silnika 1.4470 (AISI 329) (CF-8M)
- Wał silnika 1.4401 (AISI 316)
- Wirnik 1.4571 (AISI 316Ti)
- Elementy złączne 1.4401 (AISI 316)
- Uchwyt mieszadła 1.4571 (AISI 316Ti)

- Konstrukcja samooczyszczającego się śmigła gwarantująca działanie mieszadła bez wibracji.

- Profile prowadnic o ściance min. 4 mm grubości.

6.7.2.14. Zgarniacze osadników wtórnych

1.Pomost kratownicowy U kształtny wykonany z profili prostokątnych lub kwadratowych

- Szerokość pomostu min 1000 mm,
- Wysokość pomostu min 1100 mm,
- wysokość bortnicy pomostu min 95 mm,
- pomost wyposażyć w drabinę wejściową oraz awaryjną wewnętrzną,
- pomost wyłożony wytłaczanymi kratkami antypoślizgowymi ze stali nierdzewnej pasywowanej
- dopuszczalne obciążenie dodatkowe pomostu - 3 kN/m
- dopuszczalna strzałka ugięcia - L/400
- wykonanie stal nierdzewna pasywowana

2.Zespół napędowy jazdy

- napęd obwodowy poruszający się po pionowej ścianie osadnika bocznej zewnętrznej
- motoreduktor napędowy min. IP66,
- przekładnie wykonane w wersji nie wymagającej wymiany oleju i smarowania
- ogumowane koła jezdne wzmacniane,
- osie kół łożyskowane w handlowych oprawach łożyskowych,
- koła jezdne ustawione fabrycznie stycznie do toru jazdy,
- felgi samobieżnych kół pomostu, osie, łożyska i inne elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej poza motoreduktorem
- zużycie energii elektrycznej na napęd pomostu nie może przekraczać 2190 kWh/rok
- silnik napędowy pomostu z przekładnią stożkową o mocy elektrycznej nie większej niż 0,25 kW
- wszystkie elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej pasywowanej

3.Centralny węzeł obrotowy

- łożysko bezobsługowe zapobiegające blokowaniu pomostu z obrotowym złączem przegubowym transportującym medium; złącze przegubowe musi zapewniać całkowitą szczelność podczas transportu medium; zastosowane uszczelnienie złącza obrotowego ani żaden z jego elementów, również łożysko centralne nie stanowi elementu szybkozużywającego się
- pierścieniowy odbierak prądu z ogrzewaniem w obudowie, stopień ochrony min. IP 65, z 15 pierścieniami po 25A + PE + 2 pierścienie na 4-20mA
- wszystkie elementy stalowe łożyska, złącza obrotowego wykonane ze stali nierdzewnej pasywowanej natomiast odbierak prądu w wykonaniu standardowym producenta

4. Zgarniacz denny zgarniający osad z dna osadnika

- zgrzebło denne osadnika wyposażone w podwójne kółka prowadzące po dnie osadnika pracujące na promieniu oraz po przeciwnej stronie min na ¼ promienia
- zgrzebło zakończone listwą poliuretanową (współpraca z dnem) min 40 mm,
- całkowita wysokość zgrzebła min 500 mm,
- wszystkie elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej pasywowanej (łożyska, tuleje, śruby itp.)

5. Zgarnianie kożucha (części pływających)

- pływający zgarniacz ślimakowy o średnicy min 900 mm z pompowym odprowadzeniem części pływających
- pływający układ ssawny odprowadzenia części pływających
- system sterowania musi zapewniać niezależne ustawienie czasu pracy ślimaka i pompy
- system usuwania części pływających musi mieć możliwość regulacji stopnia uwodnienia odprowadzanych części pływających poprzez ustawienia zanurzenia krawędzi przelewowej z pomostu zgarniacza podczas pracy urządzenia
- ustawione przez użytkownika zanurzenie krawędzi przelewowej napływu części pływających musi pozostać na stałym niezmiennym poziomie bez względu na zmieniający się poziom zwierciadła ścieków, pracę pompy lub nierówności bieżni
- układ powinien usuwać zagęszczone części pływające o wartości, co najmniej 0,1 % SM
- pompa części pływających - silnik wraz z pompą muszą tworzyć zintegrowaną całość (klasa szczelności IP68). Pompy muszą być wyposażone w suche silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85 zapewniający ciągłą pracę pompy pompowanego medium o temperaturze do 40°C.

a) Parametry pracy Q=0-17l/s H=21-3m. Ciągła charakterystyka dla całego zakresu pracy

b) Wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej 1,4057 (AISI 420F);

c) Czujnik przecieków w komorze olejowej stanowiącej bufor pomiędzy komorą hydrauliczną a komorą stojana – dla wczesnego ostrzegania o ew. przecieku. Czujniki pojemnościowe. Czujniki monitorowane za pomocą przekaźników montowanych w szafach sterowniczych;

d) Termokontakty powinny rozłączać silnik przy temp. silnika 140°C;

- zgarniacz ślimakowy wyposażony w elektroniczny układ kontroli przed przeciążeniem umożliwiający pomiar i rejestrację faktycznych sił jakie działają na system.
- przekładnia napędu ślimaka wykonana w wersji nie wymagającej wymiany oleju i smarowania, moc elektryczna silnika nie większa niż 0,18 kW
- przeniesienie napędu z silnika na ślimak przy pomocy łańcucha wykonanego z tworzywa sztucznego nie wymagającego smarowania
- wszystkie elementy stalowe wykonane ze stali nierdzewnej pasywowanej poza

motoreduktorami i pompą

6. Odprowadzenie części pływających

Odprowadzenie poprzez kolumnę centralną przez obrotowe złącze przegubowe transportujące medium; złącze przegubowe musi zapewniać całkowitą szczelność; zastosowane uszczelnienie złącza obrotowego ani żaden z jego elementów nie stanowi elementu szybkozużywającego się.

7. Szczotki czyszczące

Szczotka koryt odpływowych:

- stały, równomierny kontakt szczotki z czyszczoną powierzchnią,
- motoreduktor napędowy IP 66, przekładnia zębata
- moc elektryczna nie większa niż 0,75 kW
- obroty szczotki ok. 70 obr/min,
- ogrzewanie spoczynkowe
- regulacja położenia szczotki za pomocą mechanizmu śrubowego,
- przekładnie wykonane w wersji nie wymagającej wymiany oleju i smarowania
- elementy konstrukcyjne stalowe zespołu stal nierdzewna pasywowana

Szczotka bieżni:

- stały, równomierny kontakt szczotki z czyszczoną powierzchnią,
- motoreduktor napędowy IP 66, przekładnia zębata
- moc elektryczna nie większa niż 0,75 kW
- obroty szczotki ok. 70 obr/min,
- regulacja położenia szczotki za pomocą mechanizmu śrubowego,
- przekładnie wykonane w wersji nie wymagającej wymiany oleju i smarowania
- elementy konstrukcyjne stalowe zespołu stal nierdzewna pasywowana

8. Elektryczna szafa zasilająco-sterownicza

Szafę zasilająco-sterowniczą należy zamontować na pomoście zgarniacza. Służyć będzie do zasilania i sterowania urządzeniami na pomoście zgarniacza oraz przekazywania sygnałów do centrali. Obudowa szafy ze stali nierdzewnej z szybką. Sterowanie oparte na sterowniku programowalnym. Pomost wyposażony w oświetlenie z możliwością załączenia w szafie sterowniczej jak i przy wejściu na pomost. Możliwość zatrzymania i startu pomostu przy wejściu na pomost. Czujnik poślizgu koła napędowego.

Prace konserwacyjne całego zgarniacza nie powinny przekraczać 5 godzin rocznie. Trzyletnia gwarancja na urządzenie powinna obejmować wszystkie podzespoły zgarniacza za wyjątkiem wymian oleju i uszczelnień w pompie części pływających, szczotek koryta i bieżni. W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania instalacji i z uwagi na odpowiedzialność technologiczną i gwarancyjną powyższe elementy zgarniacza powinny stanowić jedną dostawę i pochodzić w całości od jednego producenta posiadającego autoryzowany serwis oraz magazyn części zamiennych w odległości zapewniającej reakcję (dostawę części) w ciągu 3 dni roboczych od zgłoszenia.

Nie dopuszcza się zastosowania urządzeń nie sprawdzonych w eksploatacji. W celu wykazania, że oferowane urządzenie spełniające wymogi specyfikacji nie jest prototypem tj. jest sprawdzone w poprawnym działaniu, pracuje na innych

zrealizowanych obiektach (oczyszczalniach ścieków komunalnych) przez okres nie krótszy niż trzy lata, Wykonawca wskaże co najmniej trzy lokalizacje oraz załączy do wniosku materiałowego minimum jeden list referencyjny od użytkowników. W razie wątpliwości Zamawiającego, co do faktycznego funkcjonowania danego urządzenia we wskazanej lokalizacji, Zamawiający będzie uprawniony do zwrócenia się do podmiotu obsługującego daną oczyszczalnię o potwierdzenie cech i okresu pracy urządzenia we wskazanej lokalizacji.

6.7.2.15. Dmuchawy

Wymaga się zastosowania trzech identycznych dmuchaw.

Z uwagi na wymagania usuwania biogenów, które wymaga procesów pogłębionej nitryfikacji i denitryfikacji, należy przewidzieć dmuchawy dostosowane do periodycznej pracy układu napowietrzania. Nowe dmuchawy muszą być wyposażone w układ napędowy, który jest przystosowany do nielimitowanej ilości załączeń, oraz który nie wytwarza dodatkowego tarcia (strat mechanicznych) podczas załączania dmuchaw.

Należy dostarczyć dmuchawy promieniowe, o parametrach nie gorszych niż:

- Wydajność regulowana w zakresie nie mniejszym niż Q = 1000 do 2550 Nm3/h przy ciśnieniu 52 kPa (tolerancja +/- 2 %)
- Ciśnienie robocze osiągalne co najmniej do 65 kPa

Wymagane parametry:

Q w Nm3/h	P1 (moc całkowita, tzw. wired-to-water)	P2 (moc na wale dmuchawy)
1500	< 30 kW	< 27 kW
2000	< 38	< 35
2500	< 49	< 45

Maksymalna moc napędu dmuchawy 50 kW. Minimalny zakres pracy Q = 1000 do 2550 Nm3/h z tolerancją +/- 2%.

Dane dla (parametry powietrza wlotowego): temperatura +20 st.C, 65 % wilgotności, 101,3 kPa, opory filtrów wlotowych 0,2 kPa (wymagane wykazanie oporów podczas rozruchu i wstępnej eksploatacji).

Wydajność wyrażona na wylocie dmuchawy w przepływie masowym Nm3/h - wilgotnych, dla ciśnienia tłoczenia 53 kPa.

Z uwagi na specyfikę procesu technologicznego musi mieć nielimitowaną liczbę włączeń na godzinę, brak konieczności pracy jałowej po wyłączeniu pracującej maszyny oraz brakiem wymaganych fabrycznie przeglądów okresowych lub czynności związanych z obsługą łożysk lub napędu.

Z uwagi na bezpieczeństwo pracy oczyszczalni na terenie Polski musi być autoryzowany serwis dmuchaw, a wszystkie części zamienne muszą być dostępne z magazynu zlokalizowanego na terenie UE - wymagane jest by producent produkował maszyny na terenie UE, lub posiadał fabryczny magazyn kluczowych podzespołów w UE.

Zamawiający wymaga, aby czas reakcji serwisu wynosił maksymalnie 1 dzień roboczy, oraz by kluczowe części zamienne były typowymi podzespołami, a ich czas dostawy nie przekraczał 5 dni roboczych (w przypadku braku podzespołu u producenta Strony ustalą inny termin).

Specyfikacja techniczna dmuchaw promieniowych, jako kluczowych dla bezpieczeństwa pracy oczyszczalni urządzeń:

- Wymaga się dostarczenia dmuchawy promieniowej (odśrodkowej) o regulowanej prędkości obrotowej wału napędowego i układzie sprężania pozbawionym podatnych na uszkodzenie regulacji mechanicznych. Nie dopuszcza się zastosowania rozwiązań prototypowych.
- Należy zastosować dmuchawy promieniowe, które nie wymagają przeglądów i serwisów okresowych po danej liczbie przepracowanej godzin/ miesięcy.

- Proponowana dmuchawa musi charakteryzować się emisją hałasu mniejszą lub równą niż 73 dB(A), co pozwoli na utrzymanie niskiego poziomu hałasu w hali dmuchaw i sąsiadującym zapleczu.
- Oczyszczalnia charakteryzuje się zmiennym obciążeniem pracy oraz jest w gotowości do pracy w trybie periodycznego napowietrzania ścieków, co wymaga by dmuchawy gwarantowały wielokrotność cykli włączeń i wyłaczeń bez ograniczenia eksploatacyjnego zastosowanymi technologiami tj. odpowiednio przystosowany do takiej pracy wysokoobrotowy synchroniczny silnik elektryczny gwarantujący szczytową sprawność energetyczną układu elektroenergetyczne > 92 %, łożyskowanie bezstyczne i bezstratne które zapewni bezproblemową eksploatację. Nie dopuszcza się też dmuchaw które wymagają przerw technologicznych na chłodzenie czy smarowanie pomiędzy kolejnymi cyklami. Preferowane rozwiązania z łożyskami elektromagnetycznymi.
- Należy zastosować dmuchawy promieniowe wyposażone w zabudowane przemienniki częstotliwości oraz lokalne układy sterowania z lokalnym panelem sterowania w języku polskim.
- Nie dopuszcza się dmuchaw wyposażonych w dodatkowe układy chłodzenia w postaci układu wodnego lub dodatkowych wentylatorów obudowy dźwiękochłonnej.
- Zastosowane dmuchawy muszą być wyposażone w 3 osiowy pomiar / monitoring drgań wału silnika. Jako równoważny dopuszcza się pomiar orbity obrotowej wału.

Wymagane wyposażenie.

<u>Dmuchawy promieniowe:</u>

- Należy zastosować dmuchawy promieniowe o pełnej optymalizacji pracy pod względem zmiennego sprężu wylotowego oraz ciśnienia atmosferycznego (wbudowany pomiar), wydajności chwilowej a także zużycia energii –

realizowaną na przykład poprzez regulację prędkości obrotowej silnika elektrycznego poprzez regulację przemiennikiem częstotliwości.

- Wartości te, w tym ciśnienie atmosferyczne, wlotowe oraz wylotowe a także chwilowy spręż maszyny musza być wyświetlane na panelu dmuchawy w celu weryfikacji jej parametrów oraz przekazywane do systemu AKPiA
- Dmuchawy promieniowe mają mieć prostą konstrukcję modułową, co oznacza zblokowanie układu napędowego poprzez wyeliminowanie przekładni mechanicznej i zastosowanie bezpośredniego napędu wału dmuchawy przez silnik elektryczny pracujący z łożyskowaniem dynamicznym bezstycznym w pełnym zakresie pracy tj od stanu gotowość do pracy do maksymalnej prędkości obrotowej.
- Należy zastosować bezstykowe łożyska dynamiczne (np. elektromagnetyczne lub powietrzne), niewymagające smarowania olejowego. Nie dopuszcza się zastosowania układów hybrydowych, która z uwagi na skomplikowanie konstrukcji niosą wyższe ryzyko awarii. Łożyskowanie musi być przystosowane do częstych włączeń i wyłączeń oraz zapewniać bezawaryjną eksploatację w trybie pracy periodycznej. Nie dopuszcza się pracy w biegu jałowym celem bezzwłocznego podjęcia pracy z pełna wydajnością.
- Aby zachować maksymalną sprawność pracy dmuchawy (odpowiednia szczelina robocza) przez cały jej okres eksploatacji dmuchawy muszą być wyposażone w adaptacyjny układ łożyskowania dynamicznego pozwalający na korektę pozycji wału do optymalnej bez konieczności wymiany łożysk
- Zastosowane dmuchawy muszą być wyposażone w system ciągłego monitoringu drgań/wibracji zabezpieczający urządzenie przed awarią (wykrywający stany niestabilne i wyłączający dmuchawę). Pomiar ten musi być wykonywane online podczas pracy maszyny za pomocą czujników położenia wału z obu jego stron. Układ pomiaru drgań musi reagować na wszelkie stany niestabilne i zabezpieczać dmuchawę dwustopniowo – najpierw sygnalizując stan niestabilny (profilaktycznie) a ostatecznie wyłączać maszynę (prewencja przed usterką).

- Obsługa dmuchaw musi być ograniczona do minimum na przykład poprzez wyeliminowanie układu smarowania olejowego oraz zastosowanie bezstykowych samonastawnych łożysk elektromagnetycznych lub równoważnych łożysk powietrznych dynamicznych bezstycznych w pełnym zakresie pracy, tj. od trybu gotowości do maksymalnej wydajności.
- Z uwagi na typ zastosowanego układu napowietrzania – dyfuzory membranowe – należy zastosować dmuchawy promieniowe gwarantujące w 100 % brak możliwości zaolejenia powietrza, uzyskany na przykład poprzez wyeliminowanie z konstrukcji dmuchawy układów smarowania olejowego.
- Dmuchawa musi posiadać wydajny układ chłodzenia (dopuszcza się chłodzenie powietrzem, w tym wyposażone w wentylatory wspomagające obieg powietrza w obudowie), zapewniający bezpieczną pracę maszyny w każdych warunkach eksploatacyjnych przy zachowaniu limitu hałasu do 73 dB(A). Nie dopuszcza się układów z dodatkowym chłodzeniem cieczą.
- Należy zastosować dmuchawy o konstrukcji eliminującej przenoszenie wibracji na podłoże, Wartość wibracji musi być wyświetlana na panelu dmuchawy

- Dmuchawa powinna się składać z:
  - części sprężającej (obudowa ślimakowa + wirnik)
  - uszczelnienia labiryntowego
  - zespołu napędowego wału – np. napęd bezpośredni przy użyciu silnika szybkoobrotowego z magnesami stałymi bez zastosowania przekładni.
  - wydajnego układu chłodzenia powietrzem ze zintegrowanym z walem napędowym wirnikiem z możliwością wykorzystania ciepłego powietrza. Układ chłodzenia bez dodatkowych wentylatorów.
  - układu łożyskowania wału – należy zastosować nowoczesne układy łożyskowania nie wymagające smarowania olejowego a przez to gwarantujące długoletnią eksploatację bez dodatkowych kosztów eksploatacyjnych.

- zintegrowanej obudowy dźwiękochłonnej ograniczającej poziom hałasu < 73 dB(A) co należy potwierdzić certyfikatem fabrycznym oraz dodatkowo pomiarami na obiekcie
- lokalnego układu sterowania wyposażonego w przemiennik częstotliwości oraz lokalny układ sterujący z panelem operatorskim
- zaworu rozruchowego
- zintegrowanego z dyfuzorem tłumika hałasu na tłoczeniu

- Każda dmuchawa ma być wyposażona co najmniej w ciągły pomiar następujących parametrów pracy:
  - wydatek wyrażony w m3/h lub %
  - ciśnienie na ssaniu- chwilowe atmosferyczne (spręż musi się odbywać w odniesieniu do rzeczywistego ciśnienia atmosferycznego zasysanego powietrza a nie wg nastaw fabrycznych)
  - ciśnienie na tłoczeniu
  - parametry elektryczne
  - temperatura silnika i układu sterowania
  - monitoringu pozycji wału z możliwością korekty pozycji początkowej z poziomu panelu dmuchawy
  - monitoringu błędów z pamięcią
  - wibracje

Nie dopuszcza się zastosowania dmuchaw prototypowych lub modyfikowanych przez dostawcę na potrzeby spełnienia specyfikacji. Dmuchawy muszą być produktem typowym oraz fabrycznie nowym.

6.7.2.16. Węzeł wody technologicznej

A. Pompa zatapialna szt. 2 – praca z przetwornikiem częstotliwości

- ilość pomp: 2 szt.
- ciśnienie – dostosowane do wysokości podnoszenia w instalacji, wraz z uwzględnieniem oporów filtracji.

Zastosowane pompy muszą odpowiadać wymaganiom technicznym dla pomp odśrodkowych klasy I, według PN-ISO-9905. Pod pojęciem pompy rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się z agregatu pompowego zespolonego z silnikiem elektrycznym wraz z kompletem prowadnic rurowych, zamocowań i z kolanem ze stopką. Podstawowe wymagania dla pomp są następujące:

- Pompa napędzana klatkowym silnikiem trójfazowym, w klasie izolacji H, sprawność klasy Premium IE3 zgodnie z IEC60034-2-1
- Zasilanie poprzez przemienniki częstotliwości, z charakterystyką pomp, umożliwiającą regulację wydajności w szerokim zakresie (min. 50 %).
- Pompy muszą być przystosowane do przetłaczania ścieków z zawartością ciał stałych oraz osadów ściekowych. Wirniki pomp w miarę możliwości kanałowe, wyposażone w regulowane płyty dolne, przywracające pierwotną sprawność hydrauliczną.
- Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50 % wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglik krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia

wewnętrznego składający się z następujących układów:

- Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
- Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.
- Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.

- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316).
- Pompy muszą być demontowalne, natomiast kolana ze stopką i prowadnice rurowe (min. stal nierdzewna) muszą być zamontowane na stałe w zbiorniku i posiadać amortyzator.
- Górna część prowadnic musi sięgać do wysokości umożliwiającej bezpieczną manipulację obsługi.
- Pompy będą wciągane/opuszczane za pomocą wciągarki elektrycznej – należy dostarczyć wciągarkę kompatybilną z istniejącą belką dwuteową.
- Pompy muszą posiadać uchwyt sprzęgający pozwalający na przyłączenie odłączalnej pompy z trwale zamocowanym do dna kolanem ze stopką.
- Pompy i ich silniki muszą zostać wyważone dynamicznie.

- Kabel elektryczny zasilający silnik pompy musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwił podłączenie silnika pompy do skrzynki zasilającej elektrycznej.
- W pompie musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika i zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń.
- Wszystkie elementy składowe układów pompowych (agregat pompowy, silnik, prowadnice rurowe, zamocowania, kolano ze stopką, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą epoksydową.
- Pompy muszą mieć stabilną charakterystykę pracy.

B. Zestaw filtracyjny

Wykonany jako dwa niezależne filtry, pracujące w systemie 1+1 lub zesatw wielogłowicowy, z co najmniej jedną głowicą nadmiarową – w formie rezerwy czynnej.

- dokładność filtracji 100 µm (lub inna w zależności od dostarczonych urządzeń),
- wysokość strat na filtrze zabrudzonym, max 5,0m H2O,
- automatyczny zestaw samoczyszczący, dostosowany do pracy na ściekach oczyszczonych, dwudrogowy (zapewniający stałą filtrację),
- mętność wody po oczyszczeniu <2 NTU,
- funkcja automatycznego czyszczenia złoża filtracyjnego,
- obejście awaryjne z zaworami ręcznymi i filtrem ręcznym.

Materiały:

- obudowa stal min. 1.4301
- sito szczelinowe - stal min.1.4404.

Uwaga! Urządzenie z przekazem stanów pracy, ciśnień, itp. do systemu AKPiA.

C. Zbiornik magazynowy

Nowy zbiornik wody technologicznej wyposażyć w poziomowskaz oraz w

elektroniczny pomiar ciągły napełnienia, zapewniający następujące funkcje:

- Wyłączenie pomp wysokociśnieniowych wody w razie braku wody.
- Załączenie/wyłączenie zasilania wodą wodociągową w razie braku wody technologicznej.
- Sterowanie pompami wody technologicznej.

Do zbiornika doprowadzić wodę technologiczną (przez opisany powyżej filtr) oraz wodę wodociągową z istniejącej instalacji na terenie oczyszczalni – poprzez zawór elektromagnetyczny oraz zawór antyskażeniowy. Wykonać przelew awaryjny zbiornika oraz spust (umożliwiający zrzut osadu z dna) do systemu kanalizacyjnego oczyszczalni. Zbiornik powinien być wyposażony w pokrycie uniemożliwiające jej wtórne zanieczyszczenie.
Pojemność zbiornika minimum 15 m^3.

Do systemu AKPiA oczyszczalni sprowadzić sygnały pracy, awarii poszczególnych urządzeń, suchobiegu pompowni oraz poziomu w zbiorniku wody technologicznej.

D. Zestaw hydroforowy

- Dostosowany do ścieków oczyszczonych,
- wielopompowy, z zapewnieniem pompy rezerwowej (rezerwa czynna),
- zbiornik membranowy wyrównujący ciśnienie,
- praca w pełnym zakresie wydatku, wraz z brakiem odbiorów,
- pompy zasilane poprzez przemienniki częstotliwości (minimum dwa falowniki),
- wyposażony we własny sterownik z wyświetlaczem stanów pracy, ciśnienia tłoczenia, itp. podłączony do systemu AKPiA oczyszczalni.

E. Higienizacja lampą UV

- Armatura,
- zestaw z lampami bakteriobójczymi UV dostosowanymi do wody technologicznej (łatwo demontowalne, obsługowe i do łatwego czyszczenia),
- obejście z zaworem ręcznym.

Kompletne orurowanie i armatura. W obiektach orurowanie wykonane ze stali nierdzewnej, min. 0H18N9.

F. Przepływomierz

- Elektromagnetyczny, dostosowany do ścieków, przetwornik z wyświetlaczem lokalnym dostępnym dla obsługi – zunifikowany z pozostałymi.

Kompletne orurowanie i armatura. W obiektach orurowanie wykonane ze stali nierdzewnej, min. 0H18N9.

6.7.2.17. Maceratory

Wymagane:

- Na osadzie wstępnym
- Na osadzie wstępnym zagęszczonym (2 sztuki)
- Na osadzie nadmiernym
- Na linii załadunku WKF (2 sztuki)
- Na cyrkulacji WKF (2 sztuki)

Należy stosować rozdrabniacz jedynie w wersji o dwóch wałach napędowych.
Montaż na rurociągach poziomych. Przystosowanie do pracy ciągłej na sucho, z napędem elektrycznym. Układ musi być wyposażony w programowany system antyblokujący z rewersem.
Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja – rozdrabniacz dwuwałowy frezowy
- Jednostronne ułożyskowanie wałów
- Szerokość frezów do 8,0 mm
- Ilość pojedynczych frezów na każdym wale min. 6 szt.
- Możliwość wymiany pojedynczych frezów, a nie całego zestawu frezów
- Zróżnicowana geometria frezów obu wałów
- Poziomo zamontowane wały
- Przeciwbieżna praca frezów
- Zróżnicowana prędkość obrotowa frezów
- Wykonanie materiałowe frezów - stal narzędziowa utwardzana
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez wymontowywania urządzenia oraz napędu oraz bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana frezów, uszczelnień, elementów ochronnych, itp.)
- Prędkość obrotowa napędu w zakresie 120-150 obr./min
- Napęd podłączony poprzez elastyczne sprzęgło kłowe

6.7.2.18. Pompy wyporowe śrubowe

Wymagane:

- Do zasilania WKF – 2 szt.
- Podawania polimeru handlowego do stacji przygotowania polimeru – 2 sztuki.
- Podawania polimeru do wirówek – 2 sztuki.

Dopuszcza się ich zastosowanie w innych miejscach za zgodą Zamawiającego, przy obligatoryjnym utrzymaniu poniższego standardu.

Podstawowe wymagania:

- Mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy.
- Przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe (przegub sworzniowy) składający się z odpornych na zużycie części: sworzeń, wymienną tuleję prowadzącą oraz wymienne pierścienie centrujące. Sworzeń zabezpieczony przed wysunięciem za pomocą pierścienia przegubu. Osłona przegubu (np. elastomer) mocowana za pomocą opasek zaciskowych, chroniąca przegub przed penetracją przez pompowane medium.
- Stator składający się z dwóch części (połówek) umożliwiający szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu, mocowany za pomocą segmentów z możliwością regulacji docisku (napinania) statora (dotyczy tylko pomp zasilania WKF oraz wszelkich innych poza pompami polimeru).
- Rotor z łatwym połączeniem umożliwiającym szybki montaż / demontaż bez konieczności demontażu rurociągu.
- Mechaniczne uszczelnienie wału, dostępne na rynku komercyjnym.
- Regulacja wydajności poprzez falownik (dotyczy tylko pomp zasilania WKF).
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowego ciśnienia pracy, o ile nie wskazano wyższego w PFU.
Pompy mają pochodzić od jednego producenta.

6.7.2.19. Pompy wyporowe rotacyjne.

Wymagane co najmniej na:

- Na linii osadu wstępnego zagęszczonego (2 sztuki)

- Na linii osadu nadmiernego
- Na linii osadu nadmiernego zagęszczonego do homogenizacji
- Na linii osadu nadmiernego zagęszczonego po homogenizacji (2 sztuki)
- Na linii osadu przefermentowanego do każdej wirówki/alternatywnie do pomp śrubowych – za zgodą Zamawiającego.

Podstawowe wymagania:

- Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna.
- Całkowite wyłożenie korpusu wymiennymi elementami ochronnymi – wkładki obwodowe i osiowe.
- Tłoki o geometrii śrubowej.
- Bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne z komorą smarująco-zabezpieczającą.
- Wewn. rdzenie wałów bez kontaktu z pompowanym medium.
- Niewrażliwość na pracę "na sucho".
- Możliwość transportu medium z zawartością ciał włóknistych.
- Możliwość przeprowadzenia inspekcji bez demontażu instalacji rurociągowej.
- Możliwość przeprowadzenia serwisu bez demontażu instalacji rurociągowej (wymiana tłoków, uszczelnień, elementów obwodowych i osiowych, itp.).
- Zdolność przenoszenia nieplastycznych ciał stałych min. 40mm.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowego ciśnienia pracy, o ile nie wskazano wyższego w PFU.
Pompy i maceratory mają pochodzić od jednego producenta.

6.7.2.20. Pompy zatapialne

Stosowane we wszystkich aplikacjach poza wskazanymi dla innych typów pomp (w tym zbiornik ścieków dowożonych, stacja przyjmowania osadów z czyszczenia kanalizacji, pompownia ścieków własnych, pompy piasku, pompy wody technologicznej, pompy ścieków oczyszczonych, itp.)

Zastosowane pompy muszą odpowiadać wymaganiom technicznym dla pomp odśrodkowych klasy I, według PN-ISO-9905. Pod pojęciem pompy rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się z agregatu pompowego zespolonego z silnikiem elektrycznym wraz z kompletem prowadnic rurowych, zamocowań i z kolanem ze stopką.

Podstawowe wymagania dla pomp są następujące:

- Pompa napędzana klatkowym silnikiem trójfazowym, w klasie izolacji H, sprawność klasy Premium IE3 zgodnie z IEC60034-2-1
- Zasilanie poprzez przemienniki częstotliwości, z charakterystyką pomp, umożliwiającą regulację wydajności w szerokim zakresie (min. 50 %).
- Pompy muszą być przystosowane do przetłaczania ścieków z zawartością ciał stałych oraz osadów ściekowych. Wirniki pomp w miarę możliwości (kanałowe) wyposażone w regulowane płyty dolne, przywracające pierwotną sprawność hydrauliczną.
- Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50 % wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Komora zaporowa silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.
- Komora olejowa wypełniona olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węglik krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury. Dostępne na rynku komercyjnym.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
    - Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
    - Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.

- Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316).
- Pompy muszą być demontowalne, natomiast kolana ze stopką i prowadnice rurowe (min. stal nierdzewna) muszą być zamontowane na stałe w zbiorniku i posiadać amortyzator.
- Górna część prowadnic musi sięgać do wysokości umożliwiającej bezpieczną manipulację obsługi.
- Pompy będą wciągane/opuszczane za pomocą wciągarki elektrycznej – należy dostarczyć wciągarkę kompatybilną z istniejącą belką dwuteową.
- Pompy muszą posiadać uchwyt sprzęgający pozwalający na przyłączenie odłączalnej pompy z trwale zamocowanym do dna kolanem ze stopką.
- Pompy i ich silniki muszą zostać wyważone dynamicznie.
- Kabel elektryczny zasilający silnik pompy musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwił podłączenie silnika pompy do skrzynki zasilającej elektrycznej.
- W pompie musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika i zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń.
- Wszystkie elementy składowe układów pompowych (agregat pompowy, silnik, prowadnice rurowe, zamocowania, kolano ze stopką, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą epoksydową.
- Pompy muszą mieć stabilną charakterystykę pracy.

6.7.2.21. Pompy obiegowe (cyrkulacyjne)

Pompy wirowe suche – 3 sztuki.

Pompy obligatoryjnie wymagane dla obiegów grzewczych WKF.

Pompy wirowe, odśrodkowe mają spełniać następujące wymagania:

- Wyposażone w podwójne uszczelnienia mechaniczne przedzielone komora olejową, wypełniona olejem niegroźnym dla środowiska.
- Musi być możliwa wymiana jednego lub dwóch uszczelnień – uszczelnienia nie mogą być zblokowane.
- Uszczelnienia muszą być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami

międzynarodowymi, dostępne u różnych producentów – nie uzależniać użytkownika od jednego dostawcy.

- Pompy musza posiadać taka konstrukcję, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczącej uszczelnień i doprowadzać z zewnątrz mediów.
- Łożyska musza być znormalizowane – dostępne u różnych producentów.
- Pompa musi być dostosowana do zastosowania silnika znormalizowanego od różnych producentów.
- Silnik musi być znormalizowany, naprawialny, z możliwością przewinięcia poza fabryką.
- Silniki muszą być chłodzone powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji.
- Agregat musi mieć budowę umożliwiającą wymianę, regulację lub regenerację części hydraulicznych zużywających się, np. pierścieni uszczelniających.
- Pompy powinny być wyposażone w króciec lub kolano ssawne z otworem rewizyjnym.
- Silnik powinien mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- Śruby łączące elementy składowe pompy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.
- W przypadku ustawienia poziomego, napęd z silnika na pompę powinien być przekazywany przez sprzęgło, umożliwiające demontaż pompy lub silnika bez konieczności demontażu obu podzespołów na raz.
- Obroty maks. 900 obr/min.
- Wydajność 120 m^3/h przy 50 Hz na osadzie
- Zasilanie poprzez indywidualne przemienniki częstotliwości.

Przepływomierz elektromagnetyczny indywidualny dla każdej pompy.

6.7.2.22. Mieszadło prętowe z wyposażeniem – zagęszczacz grawitacyjny

Wyposażenie zagęszczacza objęte będzie kompleksową dostawą i zawierało będzie:

- Mieszadło prętowe wolnoobrotowe z wałem centralnym, prędkość obrotowa ok. 3,5 obr/h, moc ok. 0,75 kW, wykonane co najmniej ze stali nierdzewnej kwasoodpornej
- zgarniacz segmentowy osadu dennego,
- zgarniacz ciągły z kieszenią magazynową dla flotatu,
- lej flotatu z odprowadzeniem i zasuwą ręczną odcinającą spływ,

- szczotki czyszczące koryto i grzebienie przelewowe, zabudowane na mieszadle prętowym
- łańcuchy zrywające flotat po zewnętrznej koryta (o ile nie będzie ono przymocowane do ściany) oraz pomiędzy korytem, a deską nurnikową
- kolumnę centralną z układem rozpływowym zapewniającym „czysty wypływ”,
- układ koryt zbierających z jednostronnym przelewem trapezowym i z deską nurnikową. Wymiary koryta B=300mm, H=350 mm. Wykonanie co najmniej ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- przewody technologiczne w zagęszczaczu (osadowe, wody nadosadowej, flotatu). Wykonanie co najmniej ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.
- szafę sterowniczą, z mozliwością sterowania zdalnego i lokalnego (w tym pracy czasowej mieszadła).

6.7.2.23. Węzeł zagęszczania mechanicznego

A. Wirówka zagęszczająca.

Wydajność masowa i hydrauliczna wirówki wynikająca z obliczeń projektanta, ale nie mniej niż 320 kg sm/h i 40m3/h (możliwość pracy w zakresie nie mniejszym niż 20-40 m^3/h), wyliczona dla maksymalnie 14 - to godzinnego czasu pracy w dobie przy pełnym obciążeniu osadem nadmiernym i dowożonym i 6 – cio dniowym cyklu pracy.

Zużycie energii elektrycznej nie może przekraczać 0,9 kWh/m3 osadu.

Maszyna przystosowana do płukania woda technologiczną.

Wirówka będzie wyposażona w różnicowy system napędu. Automatyczna regulacja różnicy obrotów pozwala na optymalne klarowanie odcieku przy optymalnym poziomie zagęszczenia, utrzymaniu wydajność i wysokiego bezpieczeństwa pracy.

Specyfikacja techniczna:	
Średnica bębna	Nie mniejsza niż 400 mm
Długość bębna	Nie mniejsza niż 1600 mm
Obroty bębna	Nie mniejsze niż 3 900 obr/min
Wielokrotność g	Nie mniejsza niż 3400
Silnik główny (napęd bębna przez przetwornik częstotliwości)	
Moc znamionowa	Nie większa niż 18,5 kW

Silnik pomocniczy (wspomaganie ślimaka przez przetwornik częstotliwości)	
Moc znamionowa	Nie większy niż 7,5 kW
Materiały:	
- części wirujące mające kontakt z produktem	Nie gorsze niż 1.4462, 1.4470-B1, 1.4404
- części stojące mające kontakt z produktem	Nie gorsze niż 1.4571, 1.4404. stal szlachetna, żeliwo
- wszystkie pozostałe części:	malowana kolor
Ochrona przed ścieraniem	
ochrona przed ścieraniem ślimaka: krawędź zwoju, węglik wolframu na bazie niklu ochrona na wyjściu z bębna fazy stałej: hartowane tuleje z żeliwa wymienialne na miejscu ochrona w łapaczu fazy stałej: wykładzina wymienialna na miejscu ochrona w rozdzielaczu ślimaka: wykładzina wymienialna na miejscu Bęben wykonany z odlewów odśrodkowych typu (1,4470 - B1) ze stali nierdzewnej Bęben zaprojektowany do pracy przy 3900 obrotów na minutę przy maksymalnej sile G-3400 x G. Wewnętrzna część bębna wyposażona w rowki do transportu osadu. Nie dopuszcza się przykręcanych listew. Silniki wirówki znajdują się po jednej stronie urządzenia. Osad jest transportowany do sekcji stożkowej bębna przez ślimak obracający się z prędkością różnicową dodatnią większą niż prędkość bębna. Wirówka wyposażona w automatyczną regulację prędkości różnicowej bębna i ślimaka; Cylindryczna część bębna lita – nie dopuszcza się spawania bębna z kilku elementów;	
Wirówka będzie wyposażona w co najmniej: - jeden komplet gumowych tłumików drgań - czujnik temperatury łożysk - czujnik wibracji - automatyczne smarowanie łożysk	

B. Pompa podająca osad + macerator

Pompa rotacyjna o wydajności wynikającej z obliczeń, nie mniej niż regulowana w zakresie 20 – 45 m^3/h napędzana przez motoreduktor, przy czym maksymalna wydajność uzyskiwana przy maks. 50 Hz. Zasilanie silnika przez falownik. Płynna regulacja wydajności za pomocą zmiany prędkości obrotowej silnika napędzającego pompę. Komplet: silnik, pompa i sprzęgło zamontowane na wspólnej fabrycznie wykonanej płycie podstawy. Pompa zabezpieczona przed pracą na sucho od minimalnego przepływu przez przepływomierz elektromagnetyczny. Sterowanie zsynchronizowane z pracą maceratora o wydajności dobranej do wydajności pompy osadowej. Urządzenia zunifikowane z pozostałymi.

C. Pompa dozowania polielektrolitu.

Pompy śrubowe przeznaczone są do tłoczenia wysokolepkich mediów. Medium - wodne oraz handlowe roztwory polielektrolitów.

Zastosowane zostaną pompy samozasysające ślimakowe w wykonaniu z uszczelką mieszkową z elastomeru lub innego tworzywa, zapewniającego odpowiednią trwałość w kontakcie z polimerem. Napęd przez motoreduktor. Regulacja wydajności za pomocą przetwornicy częstotliwości. Silnik napędowy, napięcie 400 V, 50 Hz, stopień ochrony IP 55. Elementy korpusu stykające się z cieczą będą wykonane z żeliwa szarego GG – 25. Rotor będzie wykonany ze stali nierdzewnej. Stator/osłony przegubów wykonane z odpowiedniego tworzywa. Medium pompowane: roztwór polielektrolitu o stężeniu 0,5%. Wydajność dobrana do tłoczenia polimeru dla maksymalnego obciążenia zagęszczacza i dawki zależnej od dobranej maszyny do zagęszczania, ale nie mniej niż min. 5 kg/t sm substancji aktywnej. Wysokość tłoczenia dobrana do ciśnienia mieszania roztworu polielektrolitu z osadem nadmiernym.

Pompy śrubowe powinny spełniać następujące wymagania:

- w pompie zastosować podwójne uszczelnienia mechaniczne wysokiej jakości z pierścieniami z węglika krzemu, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- uszczelnienia nie mogą być zblokowane – musi być możliwość wymiany jednego lub dwóch uszczelnień, dostępnych na rynku komercyjnym,
- uszczelnienia musza być znormalizowane, wykonane zgodnie ze standardami międzynarodowymi – dostępne u różnych producentów,
- pompy muszą posiadać taką konstrukcję, by nie trzeba było wykonywać instalacji płuczącej i doprowadzać z zewnątrz mediów,
- łożyska musza być znormalizowane – dostępne u różnych producentów,

- wał pompy musi być w całości wykonany ze stali nierdzewnej,
- pompa musi być wyposażona w napęd umożliwiający dostosowanie wydajności pompy do warunków chwilowych,
- silnik musi być znormalizowany, naprawialny – z możliwością przewinięcia poza fabryką,
- silniki muszą być chłodzone powietrzem bez konieczności wykonywania zewnętrznej instalacji,
- silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenie stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika,
- pompa powinna posiadać zabezpieczenie przed suchobiegiem (czujnik w statorze pompy) – sygnały te powinny być przekazywane do systemu sterowania PLC/SCADA

Konstrukcja pompy, rodzaj stosowanego elastomeru winny być dostosowane do rodzaju tłoczonego medium i jego temperatury.

D. Dwukomorowa automatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu

Automatyczna stacja do przygotowywania roztworu polielektrolitu z postaci handlowej proszkowej i ciekłej (do wyboru przez operatora). Wydajność roztwarzania stacji wyliczona dla maksymalnego obciążenia zagęszczacza i dawki min. 7 kg/t sm substancji aktywnej.

Stacja wykonana jako dwukomorowa, szarżowa składająca się minimum z następujących układów:

Pompa dozująca stężony roztwór polielektrolitu

Pompa ślimakowa do podawania koncentratu polimeru ze zbiornika handlowego do zbiornika zarobowego. Dozowana objętość regulowana przekaźnikiem czasowym.

Dozowanie proszku

- zbiornik na polielektrolit proszkowy o pojemności minimum 50 kg; wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku minimum 0H18N9T; z załadunkiem z poziomu terenu – podciśnieniowo lub w inny sposób mechaniczny;
- ślimak dozujący proszek, czas pracy ślimaka dozującego programowalny na panelu obsługowym szafki stacji roztwarzania, wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku minimum jw.;

- spulchniacz zamontowany w zbiorniku proszku dla zapobiegania zawieszaniu się polielektrolitu w tym zbiorniku, wykonany ze stali kwasoodpornej w gatunku minimum jw.;
- doprowadzenia wody przez filtr, z reduktorem ciśnienia wody, regulacją ilości wody
  i wyłącznikiem ciśnieniowym do nadzoru braku wody w sieci w czasie dozowania proszku lub żelu;
- sonda sygnalizująca i blokująca roztwarzanie w przypadku braku proszku w zbiorniku

Zbiornik zarobowy

Wykonany ze stali kwasoodpornej minimum w gatunku min 0H18N9T, z armaturą wlotową w postaci zaworu elektromagnetycznego, z mieszadłem wolnoobrotowym, sondy do sygnalizacji poziomu napełnienia zbiornika, Pojemność min. 300 dm^3, zapewniająca pełne roztworzenie polimeru.

Zbiornik magazynowy

Wykonany ze stali kwasoodpornej minimum w gatunku jw., z pompą przerzutową jako pompą podającą roztwór polielektrolitu z zbiornika zarobowego do zbiornika magazynowego, z mieszadłem wolnoobrotowym, z sondami pomiarowymi poziomu dla sterowania pracą pompy przerzutowej i pompy dozującej polielektrolit do układu wtórnego rozcieńczania. Pojemność na minimum godzinę zatrzymania, nie mniej niż 600 litrów.

Układ wtórnego rozcieńczania polielektrolitu

Układ zabudowany na zbiornikach stacji, z zaworem magnetycznym, rotametrem do wskazywania ilości wody rozcieńczającej, przepływomierzem elektromagnetycznym do wskazywania ilości podawanego polielektrolitu, mieszaczem przelotowym, reduktorem ciśnienia i zaworem do regulacji ilości wody rozcieńczającej, układ przygotowany do współpracy z pompą ślimakową jako pompą dozującą polielektrolit.

Sterowanie stacji polielektrolitu

Przewiduje się wyłącznie sterowanie lokalne, sprzężone ze sterowaniem wirówki i połączone z systemem AKPiA.

Szafa do automatycznego sterowania i nadzoru pracy stacji roztwarzania polielektrolitu, ze wszystkimi koniecznymi agregatami do nadzoru silników, z nastawialnymi parametrami czasowymi dla czasu dozowania pompy koncentratu i czasu mieszania, z możliwością wyboru pracy w trybie automatycznym lub ręcznym oraz wyboru polielektrolitu proszkowego lub płynnego. Parametry pracy można zaprogramować przy pomocy zabudowanego panelu obsługowego. Wszystkie

pompy zabezpieczone suchobiegiem.

E. Pompa osadu zagęszczonego

Parametry pomp załadowczych i przeładunkowej: ciśnienie min. 6 bar, o ile obliczenia Wykonawcy nie wskażą na konieczność zabudowy większych jednostek (możliwość podania osadu wprost do WKF). Pompy wyposażyć w zabezpieczenie elektroniczne od przekroczenia ciśnienia, z wyświetlaczami pomiaru ciśnienia.

Pompy muszą mieć dla każdej aplikacji zapas ciśnienia min. na poziomie 2 barów powyżej obliczeniowe ciśnienie pracy. Jeżeli podczas rozruchu ciśnienie będzie wyższe niż obliczeniowe, Wykonawca wymieni pompy na stosownie większe.

Pompy regulowane poprzez przemienniki częstotliwości.

Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna, zunifikowana z pozostałymi.

Uwagi: Pompy osadowe wszystkich aplikacji muszą zostać zunifikowane.

Parametry jakie powinny spełniać zasuwy nożowe określono w rozdziale dot. wymagań Zamawiającego.

F. Homogenizator

Należy zastosować urządzenie zapewniające homogenizację zagęszczonego osadu czynnego. Należy prowadzić mechaniczną homogenizację całego powstającego osadu nadmiernego zagęszczonego, czyli nie mniej niż 320 kg sm/h.

Wymagane przepuszczenie przez homogenizator 100% osadu nadmiernego.

Układ dezintegracji powinien zapewnić minimum pięciokrotnego wzrostu stężenia ChZT w fazie ciekłej, przy przepływie 320 kg sm/h o stężeniu osadu nie niższym niż 7% sm osadu przez stopień homogenizacji. Pomiary wykonywane dla substancji rozpuszczonych w cieczy osadowej wirowanej i sączonej przez sączek jakościowy.

Homogenizator mechaniczny wyposażyć minimum w dwa szybkoobrotowe wirniki w komorach przepływowych, z indywidualnymi napędami.

Układ ma umożliwiać samodzielną pracę zagęszczacza i homogenizatora. Należy zastosować odcinające zasuwy nożowe z napędem ręcznym. Dezintegrator wyposażyć w obejście.

Osprzęt:

Należy wykonać układ rurociągów umożliwiający instalację homogenizatora wraz z urządzeniami pomocniczymi niezbędnymi dla jego poprawnej pracy, takimi jak:

- Pompa osadu (2 szt po homogenizacji)
- Czujnik przepływu
- Czujnik ciśnienia
- Pomiar poziomu

Sterowanie i zabudowanie urządzenia jest zintegrowane z zagęszczaczem osadu nadmiernego, co pozwala na zmniejszenie ilości osprzętu elektronicznego, pomp, jak również zwiększa żywotność pompy osadu zagęszczonego oraz efektywniej wykorzystuje istniejącą kubaturę obiektu.

G. Sterowanie instalacją.

Do automatycznego sterowania pracą instalacji, służy szafa sterownicza wraz ze wszystkimi przyrządami załączającymi i obsługowymi.

Napięcie: 400V, 3 fazy, N, PE, 50 Hz

Napięcie sterowania: 24 V DC

W skład wchodzą: obudowa szafy sterowniczej (stal nierdzewna), z szyną kablową, ogrzewaniem, oświetleniem i gniazdkiem 230V, część siłowa z wyłącznikiem głównym, układem szyn zbiorczych, stycznikami mocy, transformatorem 230 V AC i zasilaczem 24 VDC.

Sterowanie instalacji realizowane jest przez sterownik z programowalną pamięcią.

Kompletny **system automatycznego sterowania** nad pracą węzła i wszystkich urządzeń wchodzących w skład linii technologicznej; całość instalacji sterowana ze wspólnej szafy sterowniczej. Program sterujący umożliwiający automatyczne włączanie i wyłączanie wszystkich urządzeń linii technologicznej, poczynając od pompy osadu uwodnionego (w pompowni), aż do systemu ewakuacji zagęszczonego osadu, z blokadami technologicznymi. System sterowania i automatyki ma zagwarantować natychmiastowe wyłączenie urządzeń oraz podawania osadów w przypadku jakiejkolwiek awarii mechanicznej (zerwanie lub uszkodzenie taśmy, awaria stacji przygotowania polielektrolitów lub ich brak, awaria jakiejkolwiek z pomp, itp.); stopień ochrony IP 55 (w strefie mokrej IP 65).

Dla obsługi instalacji na płycie czołowej szafy sterowniczej znajdują się następujące elementy:

- wyłącznik główny,
- wyłącznik awaryjny,
- podświetlony włącznik/wyłącznik napięcia sterującego,
- przełącznik preselekcyjny trybów pracy: w automatyce lub pod kontrolą operatora (ręczne),
- przycisk podświetlony automatyka start/stop,
- przycisk podświetlony zakłócenie/kasowanie zakłócenia,
- przycisk kasowania sygnału dźwiękowego,
- przyciski podświetlone włączników/wyłączników dla pojedynczych napędów w ręcznym trybie pracy,

- kontrolki wskazań poziomów, komunikatów pracy i zakłóceń,
- licznik godzin pracy napędów,

Szafa musi być skomunikowana z systemem AKPiA oczyszczalni.

W systemie AKPiA muszą być widoczne wszystkie wartości mierzone, stany awaryjne oraz stany pracy.

Urządzenia sterowane będą z lokalnych (własnych) sterowników), z pełną wzajemną blokadą.

Wszystkie sygnały mierzone przekazywane do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym pomiar gazów, działanie wentylatorów, itp.).

Dla wszystkich pomp, napędów zagęszczacza zastosować przemienniki częstotliwości.

Należy układ zabezpieczyć w blokady przepełnienia docelowych zbiorników zrzutu osadu zagęszczonego.

Przekaz wszystkich sygnałów, wartości mierzonych i stanów pracy do systemu AKPiA oczyszczalni (w tym systemu pomiaru gazów, pracy wentylatorów, itp.).

Sterowanie powinno zapewnić możliwość regulacji wielkości przepływu osadu.

Praca urządzeń winna być dostępna z poziomów: Lokalny/Zdalny i Ręka/Auto.

Wszystkie stany urządzeń odwzorowane w CD, wraz ze zliczaniem wszystkich parametrów mierzonych (w tym pomiarem poziomu i informacją o ciśnieniu tłoczenia). Protokół komunikacji dostosowany do używanego obecnie na oczyszczalni.

Wszystkie sygnały i wartości zadawane wprowadzić do istniejącego systemu AKPiA oraz SCADA.

Należy zunifikować urządzenia, sterowniki, armaturę z aktualnymi standardami obiektu.

Wymagane jest doposażenie obiektu w szafę sterowniczą zlokalizowaną w pobliskich budynkach lub jeżeli to niemożliwe należy wykonać szafę zewnętrzną zabezpieczoną przed warunkami atmosferycznymi. Do szafy winny być doprowadzone wszystkie sygnały sterownicze oraz powinna zostać powiązana z istniejącą siecią obiektową. Rodzaj i ilość wejść cyfrowych i analogowych do ustalenia u Zamawiającego na etapie koncepcji układu sterowania.

Doposażenie obiektu w elementy (urządzenia, armatura, itp.) niezbędne do uzyskania pełnego wymaganego sterowania, nieuwzględnione w powyższym opisie leży po stronie wykonawcy.

6.7.2.24. Mieszadło pionowe zbiornika osadów

Z uwagi na obecność lepkich osadów, o słabych zdolnościach odprowadzania ciepła oraz dla zapewnienia komfortu obsługi wymaga się zastosowania mieszadła pionowego, z motoreduktorem dostępnym na pomoście i silnikiem chłodzonym powietrzem.

Zastosowanie jednośmigłowego mieszadła ma zapewnić osiągnięcie w zbiorniku osadów zmieszanych zorganizowanej cyrkulacji medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej, dostosowane do suchej masy osadu mniejszej bądź równej 8%.

Specjalnie zaprojektowane i zoptymalizowane śmigło wymusza strumień mieszania skierowany w dół komory, a następnie podążający wzdłuż jej ścian ku warstwie powierzchniowej, czego efektem jest pełne ujednorodnienie, przy zachowaniu stałej temperatury medium w całej objętości. Mieszadło z praca nawrotną w celu samooczyszczania.

Opis techniczny:

- Mieszadło o wale pionowym, jednośmigłowe, obroty w obie stron (lewo/prawo) automatyczne - samoczyszczenie.
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika jako zasadnicze mieszanie.
- Mieszadło musi zapewnić osiągnięcie w zbiorniku technologicznym - zorganizowaną cyrkulacje medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.
- Mieszadło ma mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym i zapobiegać sedymentacji części organicznych.
- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium oraz oparami, muszą być odporne na korozję.
- Mieszadło musi być wyposażone w śmigło o minimalnej zdolności pompowania 300 m3/min dla wody,
- Śmigło wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404.
- Średnica śmigła min. 2500 mm
- Połączenie śmigieł z wałem skręcane, połączenie łopat spawane, z zabezpieczeniem na dole wału przed spadnięciem śmigła w przypadku poluzowania śrub
- Moc znamionowa napędu nie większa niż 10 kW, nie mniej niż 6 kW
- Klasa zabezpieczenia mieszadła: Ex II 1 G c T3
- Klasa zabezpieczenia silnika: Exe IIC T3

- Mocowanie na stropie komory na kołnierzu min. PN 10.
- Wał o takim samym przekroju na całej długości. Nie dopuszcza się wału stopniowanego, zmieniającego swoją średnicę
- Wał mieszadła z wykładziną ze stali kwasoodpornej (nie gorszej gatunkowo niż 1.4404).
- Nie dopuszcza się podparcia ani łożyskowania wału mieszadła od dna z uwagi na możliwość wieszania się włóknin.
- W zbiorniku wymagane są przegrody eliminujące efekt wirowania.
- Zasilanie poprzez przemiennik częstotliwości.
- Zmienna automatyczna praca przy zmiennym napełnieniu (regulacja częstotliwości): prędkość zmienna w zależności od napełnienia zbiornika, możliwa praca przerywana mieszadła.

6.7.2.25. Wymienniki ciepła

Wymagane 3 sztuki wymienników rurowych.
Moc wynikająca z obliczeń, nie mniej niż 150 kW każdy (z uwzględnieniem rezerwy na zapiekanie). Z wolnym przelotem min. 80 mm. Zasilanie w wodę grzewczą maks. 75 st. C. Do płynnej regulacji zasilania w ciepło (należy zastosować obligatoryjnie regulację jakościową, a nie ilościową) zastosować zawory trójdrogowe z pozycjonerami i własnymi pompami wody grzewczej. Każdy z wymienników wyposażyć w indywidualny zawór oraz własną pompę obiegową (wymuszającą obieg wymiennika i pobór schłodzonej wody zza wymiennika poprzez zawór trójdrogowy). Pompy i zawory sterowane z systemu AKPiA. Wykonanie min. stal 0H18 N9, ocieplenie wełna min. 8 cm, w płaszczu z aluminium lub stali nierdzewnej.

6.7.2.26. Mieszadła WKF

Wymaga się zastosowania mieszadła wolnoobrotowego dwuśmigłowego. Zastosowanie dwuśmigłowego mieszadła osadu ma zapewnić osiągnięcie w zbiorniku WKF zorganizowanej cyrkulacji medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.
Specjalnie zaprojektowane i zoptymalizowane śmigła wymuszają strumień mieszania skierowany w dół komory, a następnie podążający wzdłuż jej ścian ku warstwie powierzchniowej, czego efektem jest pełne ujednorodnienie, przy zachowaniu stałej temperatury medium w całej objętości. Mieszadło z praca nawrotną, zapewniającą samooczyszczenie śmigieł.
Główny strumień (wytworzony przez dolne śmigło), skierowany do dna komory, w pełni zapobiega sedymentacji części biologicznych.
Dodatkową funkcją wirnika górnego jest łamanie kożucha powstającego na

powierzchni osadu poprzez wciąganie wierzchniej warstwy medium do wnętrza komory i tym samym wspomaganie działania wirnika dolnego.
Konstrukcja mieszadła całkowicie eliminuje niebezpieczeństwo zablokowania substancjami włóknistymi.

Powyżej przedstawione cechy mieszadła gwarantują nieprzerwaną pracę, zapewniając pełne ujednorodnienie oraz równomierny rozkład temperatury w medium.

Opis techniczny

- Mieszadło o wale pionowym.
- Mieszadło instalowane od góry zbiornika, śmigła pompują w dół zbiornika (z praca nawrotną).
- Mieszadło musi zapewnić osiągnięcie w zbiorniku zorganizowanej cyrkulacji medium przy minimalnym zużyciu energii elektrycznej.
- Mieszadło ma mieszać i utrzymywać osad w stanie homogenicznym, zapobiegać sedymentacji części organicznych. Piasek i podobny materiał może sedymentować w ilości nie przekraczającej 0,1% objętości komory na rok jej eksploatacji.
- Wszystkie elementy mieszadła mające kontakt z mieszanym medium, muszą być odporne na korozję.
- Mieszadło musi być wyposażone w śmigła o minimalnej zdolności pompowania 500m3/min, wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej gatunkowo niż 1.4404
- Śmigło górne dwułopatkowe o średnicy nie mniejszej niż 3100 mm.
- Śmigło dolne dwułopatkowe o średnicy nie mniejszej niż 3500 mm z zabezpieczeniem na dole wału przed spadnięciem śmigła w przypadku poluzowania śrub.
- Połączenie śmigieł z wałem skręcane, połączenie łopat spawane.
- Prędkość obrotowa mieszadła nie mniejsza niż 14 obr/min
- Moc znamionowa napędu z zakresu nie mniej niż 5 kW, nie więcej niż 7 kW
- Klasa zabezpieczenia mieszadła: Ex II 1 G c T3
- Klasa zabezpieczenia silnika: II2G Ex eb IIC T3 Gb
- Mocowanie na stropie komory na kołnierzu nie menijszym niż DN 500 PN 10.
- Całkowita długość wału nie mniejsza niż 11 500 mm
- Liczba odcinków wału nie więcej niż 2.
- Pierwszy odcinek wału o średnicy nie mniejszej niż 80 mm ze stali kwasoodpornej duplex 1.4460, kolejne odcinki wału mieszadła wykonane z profilu o przekroju kwadratowym o rdzeniu ze stali czarnej S355J2H, z wykładziną ze stali kwasoodpornej (nie gorszej gatunkowo niż 1.4404).

Połączenie tych dwóch materiałów zapewnia większą plastyczność i wytrzymałość na odkształcenia (stal czarna) i odporność (stal kwasoodporna) w porównaniu do wału z materiału litego.

- Wał musi być o takim samym przekroju na całej długości. Nie dopuszcza się wału stopniowanego, zmieniającego swoją średnicę.
- Wraz z mieszadłem należy dostarczyć regulowany kołnierz montażowy DN400PN10 do kołnierza na zbiorniku DN500PN10, który poziomuje napęd mieszadła eliminując ryzyko wycieków gazu. Materiał kołnierza w kontakcie z medium – ze stali nie gorszej gatunkowo niż 1.4404, pozostałe części w wykonaniu ze stali 1.4301 lub ze stali węglowej malowanej.
- Nie dopuszcza się podparcia ani łożyskowania wału mieszadła od dna z uwagi na możliwość wieszania się włóknin.
- Producent mieszadła musi posiadać certyfikację jakościową ISO 9001 oraz środowiskową ISO 14000 lub równoważne

6.7.2.27. Układ odwadniania osadu

A. Wirówka odwadniająca

Wirówka z zasuwą fazy stałej. Wymagane parametry techniczne i technologiczne:

- Wydajność hydrauliczna wirówki co najmniej w zakresie 10-20 m3/h
- Wydajność masowa wirówki zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość.

Wirówka wyposażona w różnicowy system napędu. Automatyczna regulacja różnicy obrotów pozwala na optymalne klarowanie odcieku przy optymalnym poziomie zagęszczenia, utrzymaniu wydajność i wysokiego bezpieczeństwa pracy.

Specyfikacja techniczna:	
Średnica bębna: Długość bębna:	Nie mniejsza niż 400 mm Nie mniejsza niż 1630 mm
Współczynnik L/D	Ok. 4:1
Obroty bębna:	Nie mniejsze niż 3 900 obr/min
Wielokrotność g:	Nie mniejsza niż 3400
Silnik główny (napęd bębna przez przetwornik częstotliwości)	
Napięcie robocze:	Min. 380-420 V
Moc znamionowa:	

	Nie większa niż 18,5 kW, falownik
Silnik pomocniczy (wspomaganie ślimaka przez przetwornik częstotliwości)	
Napięcie robocze:	Min. 218–242 V
Częstotliwość:	Min. 17-87 Hz
Moc znamionowa:	Nie większy niż 7,5 kW (400V/50Hz)
Materiały:	
- części wirujące mające kontakt z produktem - części stojące mające kontakt z produktem - wszystkie pozostałe części:	Nie gorsze niż 1.4462, 1.4470-B1, 1.4404 Nie gorsze niż 1.4571, 1.4404 stal szlachetna, żeliwo malowana kolor
Bęben:	Wykonany z odlewów odśrodkowych typu (1,4470 - B1) ze stali nierdzewnej
Cylindryczna część bębna	Lita – nie dopuszcza się spawania bębna z kilku elementów;

Ochrona przed ścieraniem
- ochrona przed ścieraniem ślimaka: krawędź zwoju, węglik wolframu na bazie niklu - ochrona na wyjściu z bębna fazy stałej: hartowane tuleje z żeliwa wymienialne na miejscu - ochrona w łapaczu fazy stałej: wykładzina wymienialna na miejscu - ochrona w rozdzielaczu ślimaka: wykładzina wymienialna na miejscu

Bęben zaprojektowany do pracy przy 3900 obrotów na minutę przy maksymalnej sile nie mniej niż G- 3400 x G.

Wewnętrzna część bębna wyposażona w rowki do transportu osadu.

Silniki wirówki znajdują się po jednej stronie urządzenia.

Zużycie energii elektrycznej nie może przekraczać 0,9 kWh/m3 osadu

Osad jest transportowany do sekcji stożkowej bębna przez ślimak obracający się z

prędkością różnicową dodatnią większą niż prędkość bębna.

Wirówka będzie wyposażona w :

- komplet gumowych tłumików drgań
- czujnik temperatury łożysk
- czujnik wibracji
- automatyczne smarowanie łożysk

B. Pompy rotacyjne nadawy

- Konstrukcja – pompa wyporowa rotacyjna
- Wydajność min. 25 m3/h przy maks. 40 Hz
- Moc silnika maks. 4 kW.

Pompy zunifikowane z pompami osadu wstępnego zagęszczonego, nadawy osadu nadmiernego oraz maceratorami – wymagany jeden producent.

C. Stacja przygotowania polielektrolitu.

Stacja zunifikowana ze stacją dla zagęszczania mechanicznego – wymagany jeden producent.

Różnica dotyczy pojemności zbiorników oraz wydajności stacji.
Wymagane pojemności:

- Zasobnik proszku – min. 200 kg
- Zbiornik zarobowy – min. 800 l
- Zbiornik magazynowy – min. 1600 l

Stacja przystosowana do dawki polimeru nie niższej niż 15 kg proszku (30 l emulsji)/tonę suchej masy – dobrana do wydajności wirówki.

6.7.2.28. Przenośniki ślimakowe

Służące do odbioru osadu z obydwu wirówek (docelowo, obecnie prasy + wirówki) naprzemiennie, podawania do mieszarki z wapnem, podawania wapna do mieszarki, transportu mieszaniny do środków transportu (wysyp wielopunktowy).
Nie dopuszcza się rozwiązań w których odcinki przenośników pracują na sucho bez osadu – za wyjątkiem odcinków rewersyjnych wysypu.

- Dostosowane do pracy z medium jakim jest osad przefermentowany odwodniony na prasie i wrówkach do zawartości suchej masy 14 - 27%, a następnie do osadu wapnowanego. UWAGA! Dobór przenośników musi

gwarantować możliwość transportu osadu o wysokiej lepkości oraz osadu bez higienizacji.

- Minimalna wydajność suchej masy:
  - 430 kgsm/h dla osadu
  - 590 kgsm/h (430 kg/h osadu + 160 kg wapna) dla linii po mieszarce z wapnem.
  - 160 kg/h – dla wapna (regulacja 0-160 kg/h) podawanego do higienizacji.
- Wydajność przenośnika ślimakowego osadu odwodnionego dostosowana do maksymalnej wydajności ciągu odwadniania, tj. pracy pojedynczej wirówki z maksymalną wydajnością, nie mniej 2500 kg/h osadu z wapnem dla pogorszonej wydajności odwadniania (niska sucha masa).
- Maksymalna prędkość obrotowa: nie więcej niż 20 obr/min.
- Średnica ślimaka musi być tak dobrana, aby nie następowało nadmierne uplastycznienie osadu odwodnionego
- Motoreduktory muszą być odseparowane od uszczelnień przenośnika, tak, aby w razie awarii uszczelnienia osad nie przedostał się do reduktora
- Zespoły napędowe przystosowane do obciążenia pracą 24 h/d, wykonane w wersji odpornej na warunki zimowe (umożliwiające pracę w temperaturach do -25^0C),
- Zespół napędowy: 230/400, 50 Hz, IP 65,
- Izolacja klasy IP55
- Dla instalacji na odcinkach pracujących na zewnątrz wymaga się zabezpieczenie przed zamarzaniem do temperatury -35^0C – listwy grzejne + wełna mineralna + termostat. Otulina grzewcza i przewody nie mogą być zamontowane w sposób uniemożliwiający dostęp do wnętrza przenośników (wymagany podział części U-kształtnej i pokrywy).
- Przenośniki ślimakowe muszą mieć możliwość ich czyszczenia; łatwy demontaż klapy górnej, poprzez układ śrub nakładkowych i motylkowych (min. 80%) oraz muszą być wyposażone w pokrywy umożliwiające kontrolę wnętrza (na zawiasach), w miejscach uzgodnionych u Zamawiającego.
- Długość odcinków wykładziny oraz klap musi umożliwiać łatwą ich wymianę (wykładzina) oraz otwieranie pokryw – maks. 200 cm.
- Sposób przeprowadzenia przenośników przez ściany pomieszczeń musi gwarantować prawidłowy dostęp do nich, celem właściwej obsługi, wymiany okładzin, itp.
- Sposób prowadzenia przenośników nie może ograniczać ruchu pojazdów w magazynie.
- Dostęp do punktów smarowniczych z poziomu terenu (lub hali) – niewymagający stosowania podestów przenośnych przy rutynowych pracach konserwacyjnych.

- Wykonanie materiałowe:
  - obudowa - stal nierdzewna, min. 3 mm,
  - pokrywy - stal nierdzewna, min. 1,5 mm,
  - spirale – stal specjalna, bezwałowa dwu- lub wielowstęgowa,
  - motoreduktory – wykonanie normalne, lakierowane,
  - Uszczelnienie przenośników: dławicowe,
  - Pokrycie koryta: odporne na ścieranie tworzywo sztuczne, grubość wykładziny: min. 10 mm,
- Żywotność wykładziny minimum 10 tysięcy motogodzin
- Żywotność spirali minimum 10 tysięcy motogodzin
- Przenośniki szczelne z odprowadzeniem gazów odlotowych na zewnątrz budynku
- Dla instalacji na odcinkach pracujących na zewnątrz wymaga się zabezpieczenie przed zamarzaniem do temperatury -250C. Otulina grzewcza i przewody nie mogą być zamontowane w sposób uniemożliwiający dostęp do wnętrza przenośników (wymagany podział części U-kształtnej i pokrywy).
- Podczas transportu nie może dochodzić do wykroplenia skroplin z powstających gazów odlotowych.
- System sterowania podłączony do maszyn odwadniania i higienizacji (wspólny start i stop, awarie, itp.) oraz systemu SCADA.

6.7.2.29. Mieszarka osadu z wapnem

Urządzenie służące do higienizacji osadu.
Do mieszarki należy skierować osad z obu wirówek.
Wydajność mieszarki – zgodna z wydajnością układu: do 430 kg/h włącznie bez wapna i 590 kg/h osadu z wapnem oraz 160 kg wapna/h.
Wydajność dozowania wapna – w pełnym zakresie pracy układu.
Wykonanie materiałowe:

- Obudowa - stal kwasoodporna 1H18N9T.
- Spirale – stal specjalna.
- Motoreduktor – wykonanie normalne, lakierowane.
- Mieszarka dwuwrzecionowa.
- Uszczelnienie wałów: dławicowe, z dystansem do motoreduktorów.

Mieszarka szczelna, wyposażona w system odprowadzenia gazów odlotowych do układu filtracji.

6.7.2.30. Silos wapna

Układ dozowania i magazynowania reagenta.

Silos ze stali ST3S – 30m^3, zabezpieczony antykorozyjnie min. środowisko C4, wyposażony w:

- właz rewizyjny (2 szt.),
- zawór bezpieczeństwa (1 szt.),
- barierki zabezpieczające na dachu silosu (1 szt.),
- drabina wewnętrzna silosu (1 szt.),
- odpylacz pulsacyjny typu: (1szt.),
- urządzenie zapobiegające pyleniu,
- wstrząsarka pneumatyczna,
- elektrowibrator,
- rura załadowcza z kołpakiem załadowczy na autocysterny (1 szt.),
- króciec przejściowy nad zasuwą (1 szt.),
- podest roboczy do obsługi zasuwy i dozownika ślimakowego (1 szt.),
- zasuwa płaska, nożowa, napęd ręczny (1 szt.),
- instalacja zapobiegająca zbrylaniu (1 szt.),
- konstrukcja wsporcza silosu (1 szt.)
- czujnik poziomu logistyczny (min. 3 szt.),
- pomiar ciągły (radar) poziomu wapna z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni.

Dozownik wapna wykonać jako celkowy lub wielozwojowy, o gardzieli minimum 30 x 30 cm lub okrągły – 350 mm.

6.7.2.31. Gospodarka biogazowa

Uwaga! Wszystkie urządzenia i całe wyposażenie biogazowe obligatoryjnie mają pochodzić od jednego producenta.

A. Ujęcie biogazu

Z systemem zatrzymania piany oraz zraszaniem i układem detekcji i gaszenia piany.

System zatrzymania piany łatwy do wymiany, regeneracji i czyszczenia wyposażony w łatwootwieralny układ o wymiarach rewizyjnego otworu umożliwiającego wykonanie powyższych czynności. System wyposażony w detekcje piany (radarowa i binarna) z synchronizowanym dwupunktowym i za (przed złożem zatrzymywania piany) systemem gaszenia wodą technologiczna lub wodociągową, zasilanymi poprzez elektrozawór. Przepustnica odcinająca sieć i wydmuchowa – z kominkiem skierowanym poza obręb platformy.

Wykonanie co najmniej stal nierdzewna, kwasoodporna – dobrane przez Wykonawcę do warunków. Dostosowane do warunków zimowych.

B. Bezpiecznik cieczowy

Wymaga się zastosowania wewnętrznego systemu bezpiecznika cieczowego bazującego na wodzie bez konieczności stosowania środków zabezpieczających przed zamarzaniem w temperaturze poniżej 0 st.C. Ciśnienie bezpiecznika dobrane do warunków pracy (35 mbar, - 5 mbar). Bezpiecznik zaleca się wyposażyć w wskaźnik poziomu cieczy. Wykonanie co najmniej stal nierdzewna, kwasoodporna – dobrane przez Wykonawcę do warunków.

C. Filtr polipropylenowy

Wykonanie:

- Przepustosować min. 90 Nm^3h
- Filtr PP w wykonaniu materiałowym (konstrukcja i króćce przyłączeniowe DN150) odpornym na korozję – min. stal gat. AISI 314.
- Króćce probiercze i przewietrzające z zaworami.
- By-pass filtra min. DN 125, min. stal gat. AISI 314.
- Przepustnica ręczna na dopływie i odpływie min. DN150 – szt. 2;
- Przepustnica ręczna na by-pass min. DN125;
- Odpływ kondensatu z filtra do zbiornika kondensatu samoczynny, min. DN40, stal min. gat. AISI 314;

D. Odsiarczalnia

Dane techniczne:

- Wydajność dostosowana do maksymalnych obciążeń, ale nie mniej niż Q= 90 Nm3/h ,
- Metoda sucha, stałe złoże z symultaniczną regeneracją powietrzem
- Liczba filtrów/ reaktorów: 1 (2), z rezerwą miejsca na drugi
- Temperatura maksymalna biogazu: ok. 40 oC
- H2S w dopływie: zgodnie z obliczeniami projektanta, nie mniej niż 2 000 ppm
- H2S w odpływie: dostosowane do układu usuwania siloksanów i odbiorników biogazu
- Ciśnienie testowe filtra/ reaktora: min. 50 mbar
- Strata ciśnienia przy przepływie przez odsiarczalnię: < 5 mbar
- Izolacja termiczna filtra/ reaktora: wełna mineralna nie mniej 10 cm.

- Ilość granulatu do zasypu: min. 4 tony
- Materiał reaktorów: stal min. nierdzewna kwasoodporna, zabezpieczone chemicznie dno i min. 50 cm ścian
- Szacunkowa min. żywotność złoża: nie mniejsza niż 540 d

Wyposażenie:

- pompka powietrza, głowica analizy stężenia tlenu, rotametr, detektor przepływu biogazu, szafka elektryczna (kład dobrany do maksymalnych i minimalnym przepływów biogazu w celu utrzymania regeneracji nawet przy małych przepływach)
- układ przepustnic odcinających, 2 manometry tarczowe, króćce pomiarowe z zaworami kulowymi, 2 manometry elektroniczne z przekazem do systemu AKPiA
- mikrosterownik, elektrozawór i zawór zwrotny powietrza

Warunki dla stref zagrożenia wybuchem:
Z uwagi na szczelne wykonanie reaktora (fabryczny test szczelności) nie wyznacza się strefy zagrożenia wybuchem wewnątrz oraz wokół reaktorów odsiarczających.

Należy zapewnić dojście do złoża oraz dojazd sprzętem umożliwiającym wymianę złoża. Wokół odsiarczalni wykonać opaskę z kostki wibroprasowanej o szerokości min. 1 metra.

AKPIA (z wyświetlaczami i przekazem do systemu AKPiA):

- Pomiar temperatury – 2 szt.
- Pomiar ciśnienia – 2 szt.
- Pomiar stężenia tlenu
- Kontroler przepływu gazu

E. Zbiornik biogazu

Wykonanie fundamentu pod zbiornik biogazu. Posadowienie zbiornika na nowym fundamencie żelbetowym z osobnymi przewodami doprowadzającymi i odprowadzającymi biogaz, zasuwami odcinającymi i obejścia oraz bezpiecznikiem cieczowym.
Dostawa elastycznego zbiornika o konstrukcji min. dwupowłokowej o objętości magazynowej nie mniej niż V = 950 m3 i ciśnieniu roboczym ok. 2.5 kPa (25mbar) z kompletnym wyposażeniem:

- Wziernik o średnicy minimum DN 300 mm
- Dwie dmuchawy sprężonego powietrza pracujące w systemie 1 czynna, 1 rezerwa czynna z automatycznym przełączaniem. Silniki dmuchaw

dopuszczone do pracy w strefie zagrożonej wybuchem metanu z szafą sterowania dmuchawami i sygnalizacji stanu napełnienia zbiornika, znajdującą się poza strefą zagrożenia

- System sygnalizacji stanu napełnienia (w tym ultradźwiękowy pomiar napełnienia zbiornika)
- System detekcji metanu w przestrzeni międzypłaszczowej
- Bezpiecznik nadciśnieniowy cieczowy z wypełnieniem na bazie glikolu etylenowego
- Przepustnica regulacyjna (upustowa) powietrza z przestrzeni międzypłaszczowej (nie dopuszcza się upustu bezpośrednio za wentylatorami, powietrze ma służyć również do chłodzenia płaszczy)
- Przekaz wszystkich sygnałów do systemu AKPiA oczyszczalni, z możliwością zdalnego załączania dmuchaw i wyboru aktywnej jednostki.

Wydajność napełniania zbiornika: zgodnie z obliczeniami projektanta, nie mniej niż 90 Nm3/h.
Wydajność opróżniania zbiornika: zgodnie z obliczeniami projektanta nie mniej niż 170 Nm3/h.
Membrana wewnętrzna wykonana z tworzywa poliestrowego oraz PVC (typ III) powlekanego obustronnie lakierem akrylowym - co zwiększa jej mechaniczną odporność na ścieranie oraz powoduje całkowitą szczelność.
Materiał dla wykonania powłoki wewnętrznej (magazynowy) różniący się od materiału zastosowanego dla membrany zewnętrznej – głównie z uwagi na działanie medium magazynowanego tj. biogazu.
Próby materiału:

- Wytrzymałość włókien (osnowa, wątek) / 5900 / 6000 N/5cm zgodnie z DIN 53353
- Odporność na działanie zimna i ciepła zgodnie z DIN 53351: bez uszkodzeń
- Odporność ogniowa zgodnie z DIN 4102 B1
- Odporność na działanie rozpuszczalników zgodnie z DIN 51635: wytrzymała
- Próba na starzenie się: bez zmian
- Próba na składanie się zgodnie DIN 53359: bez uszkodzeń
- Odporność na działanie światła zgodnie z DIN 53388
- Test na przenikanie biogazu: przepuszczalność biogazu poniżej 200 ml/m2/d*bar

Pomiar położenia membrany magazynowej daje optymalną informację o stopniu wypełnienia zbiornika oraz może być wykorzystywany do prawidłowego sterowania współpracującymi obiektami takimi jak: pochodnia, kocioł i generatory. Stopień ochrony EEx m II T4.
System mocowania membran: dennej, magazynowej i ochronnej łączy wszystkie elementy po obwodzie i mocuje do zatartego na gładko fundamentu. Pierścień

mocujący dostarczany jest w segmentach dla ułatwienia montażu. Membrany denna i magazynowa są uszczelniane na obwodzie przy pomocy specjalnego, gazoszczelnego materiału. Materiał elementów pierścienia mocującego oraz kotew mechanicznych - nierdzewny. Biogaz dopływa i odpływa z/do zbiornika biogazu rurociągami (stal nierdzewna kwasoodporna), które połączone są z przestrzenią magazynową przy pomocy kołnierzy centralnych również ze stali kwasoodpornej.
Zbiornik obligatoryjnie chroniony odpowiednio dobranymi masztami piorunochronnymi.
Strefa zagrożenia wybuchem/niepalna wokół zbiornika musi być wyłożona kostką prasowaną, wraz z wykonaniem chodników dojściowych.

AKPIA:

- Pomiar ciśnienia – 1 szt.
- Pomiar metanu w powietrzu odlotowym

Wymogi dla urządzeń – urządzenia EX
Dmuchawy
Wentylatory powietrza, wykonane w wersji iskrobezpiecznej wtłaczają 24h/d powietrze pomiędzy membrany w celu utrzymania stałego nadciśnienia w sieci oraz ochrony przed zewnętrznymi siłami takimi jak: wiatr czy śnieg. Wentylator jest wykonany w stopniu ochrony EEX-e-II-T3, materiał obudowy wentylatorów to szare żeliwo. Osobne złącze elastyczne łączy wentylator powietrza z membraną zewnętrzną.
Ze względów bezpieczeństwa oraz dla potrzeb płynnej regulacji wydatków i ciśnienia, system powietrzny wyposażony jest w przepustnicę regulacyjną. Przepustnica reguluje ciśnienie robocze i zamyka się całkowicie w przypadku spadku ciśnienia do poziomu minimalnego roboczego, które liczone jest dla potrzeb utrzymania w odpowiednim stanie zewnętrznej membrany ochronnej (awaria wentylatora powietrza, brak zasilania itp.). Wydatek wydmuchu z bezpiecznika pokrywa całkowity przepływ biogazu, dla poziomu maksymalnego nadciśnienia w zbiorniku.
Klapy zwrotne są umieszczone bezpośrednio za wentylatorami powietrza. Znacząco redukują wypływ powietrza w przypadku z systemu przez niepracujący wentylator. Klapa jest urządzeniem nieiskrzącym.
Bezpiecznik cieczowy
Przed nadciśnieniem system biogazu chroniony jest przez bezpiecznik cieczowy, wypełniany cieczą niezamarzającą.
Manometry – tarczowy z wyświetlaczem (tarcza min 150 mm) oraz elektroniczny

F. Pochodnia biogazu

Pochodnia biogazu jest urządzeniem w pełni automatycznym - w czasie eksploatacji nie wymaga ingerencji obsługi. Zapalenie pochodni, kontrola płomienia oraz odcięcie dopływu biogazu odbywa się automatycznie.

Parametry technologiczne
Dane ogólne i informacje technologiczne pochodni biogazu:

- Typ działania z ukrytym głównym płomieniem
- Wydajność wg. obliczeń, min. 115 m3/h
- Zawartość metanu w biogazie 60 ... 65% objętościowo
- Temperatura spalania > 950 st. C
- Stopień ochrony min. IP54
- Zasilanie 230V / 50Hz
- Zapotrzebowanie mocy <1 kW.

Wyposażenie pochodni biogazu:

- Elementy konstrukcyjne wykonane ze stali kwasoodpornej
- Komora spalania wykonana ze stali żaroodpornej
- Króciec dopływu biogazu wykonany ze stali kwasoodpornej
- Przepustnica główna ręczna - z napędem dźwigniowym
- Zawór główny elektryczny - wolno otwierający/ szybko zamykający się
- Przerywacz płomienia, zgodnie z dyrektywami EU (Atex), obudowa ze stali, siatka przerywacza ze stali kwasoodpornej
- Układ manometryczny dla ciśnienia palnika
- Detektor ciśnienia dla automatycznego odcięcia dopływu biogazu do palnika pochodni gdy ciśnienie biogazu jest zbyt niskie
- Dopływ powietrza naturalnym ciągiem
- Pilot zapalający z zaworem kulowym odcinającym, zaworem elektromagnetycznym
- Elektrody zapłonowe z transformatorem
- Czujnik UV dla detekcji płomienia zgodnie z DVGW.

Układ zasilająco-sterowniczy:

- Szafka zasilająco-sterownicza wykonana w stopniu ochrony IP66, poliester wzmocniony włóknami szklanymi lub stal nierdzewna
- Układ kontroli płomienia z transformatorem zapłonu i wyświetlaczem LCD parametrów pracy dostępnym bez otwierania szafki
- Automatyczne powtarzanie zapłonu
- Sterowanie automatyczne lub lokalne (ręczne)
- Główny wyłącznik
- Sygnał pracy na styku bezprądowym - stan urządzenia

- Sygnał awarii na styku bezprądowym
- Dwa styki dla podłączenia zewnętrznego sygnału dla załączenia/ wyłączenia pochodni
- Gotowość do odbioru sygnału sterującego: załącz/ wyłącz pochodnię.

UWAGA! Pochodnię biogazu należy OBLIGATORYJNIE zabudować bezpośrednio przed zbiornikiem biogazu (po niskiej stronie ciśnienia).
Sterowanie pochodnią dwudrogowe - zarówno z systemu AKPiA jak i poprzez bezpośrednie podłączenie do przetwornika zbiornika biogazu (na wypadek awarii komunikacji).

AKPIA:

- Przepływomierz biogazu z korektą od ciśnienia – nie wymaga się analizy składu

G. Węzeł odwadniania i sprężania biogazu

Moduł osuszania biogazu (schładzanie).
Moduł osuszania (schładzania) należy wyposażyć zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- Liczba ciągów technologicznych: 1 z obejściem
- Temperatura otoczenia (nie mniej niż) 35 st. C
- Materiał wymiennika nie gorszy AISI 304
- Króciec/ króćce przyłączeniowy biogazu (na wymienniku/ wymiennikach): min.DN100
- Przepływ biogazu umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie, nie mniej niż w zakresie 50 - 170 Nm3/h – dostosowane do odbiorów
- Temperatura biogazu w dopływie max. 30,0 st. C
- Temperatura biogazu w odpływie 5 - 10 st. C
- Moc chłodnicza ok. 13,0 kW
- Zbiornik buforowy min. 120 dm3
- Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ 100% ~ 30 mg/m3
- Wilgotność bezwzględna - odpływ < 8 mg/m3
- Strata ciśnienia przy przepływie przez stację: < 3 mbar

Wyposażenie:

- wymiennik schładzający, izolacja wymiennika
- 2 termometry, samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja w wysokim punkcie sieci),

- system czynnika chłodniczego (układ chillera - agregatu wody lodowej),
- 2 manometry, zaworki kulowe, szafa elektryczna stacji,
- układ bezpieczeństwa: detektor CH4, wentylator ścienny Ex, zawór odcinający dopływ biogazu normalnie otwarty (odblokowywany ręcznie w przypadku zamknięcia alarmowego)

Węzeł tłoczny należy wyposażyć zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- Nominalny wydatek każdego z wentylatorów biogazu nie mniej niż zapewniający pracę w zakresie 40-170 Nm3/h, umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie z pełną wydajnością - dostosowane do odbiorów
- Spręż statyczny wentylatora biogazu ok. 60 mbar, dostosowane do agregatów
- Typ wentylatora: promieniowy
- Liczba ciągów/ wentylatorów biogazu/ filtrów tkaninowych: 2
- Zakres pracy termicznej: temperatura minimalna biogazu przyjmowana do doboru nie więcej niż 7 st. C, a temperatura maksymalna biogazu nie niższa niż 50 st. C
- Wyposażenie:
  - wentylatory biogazu (2 sztuki w systemie 1+1), filtry tkaninowe i układ ręcznych przepustnic dla każdego wentylatora, 2 czujniki ciśnienia detektor CH4, manometry tarczowe 2 szt., 2 wentylatory ścienne w wyk. Ex, szafa elektryczna by-pass z przepustnicą ręczną

Moduł osuszania (podgrzewania) należy wyposażyć zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- Liczba ciągów technologicznych: 1
- Ogrzewanie
- Przepływ biogazu min. w zakresie 40 - 170 Nm3/h umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie - dostosowane do odbiorów
- Temperatura biogazu w dopływie ~ 5 - 15 st. C
- Temperatura biogazu w odpływie min. 40 st. C
- Materiał wymiennika nie gorszy AISI 304
- Wilgotność względna/ bezwzględna - dopływ (dla ~ 20 st. C) 100% ~ 18 mg/m3
- Wilgotność względna/ bezwzględna - odpływ (dla ~ 40 st. C) < 40%
- Strata ciśnienia przy przepływie przez moduł: < 3 mbar

Wyposażenie:

- wymiennik podgrzewający, system izolacji wymiennika, układ z zaworem trójdrożnym
- czujnik temperatury oraz 2 termometry, zaworki kulowe, szafa elektryczna modułu
- samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja stacji w wysokim punkcie sieci)

Wymagany jest układ pracy węzła osuszania i podwyższenia ciśnienia minimalizujący straty ciepła, dlatego wymagany jest układ pracy w następującej kolejności przepływu biogazu: schładzanie, podwyższanie ciśnienia, podgrzewanie.

H. Filtr siloksanów

Należy zabudować nowy węzeł usuwania siloksanów zgodny z poniższymi wymaganiami:

- Przepływ biogazu nie mniej niż 85 Nm3/h na każdy moduł umożliwiający pracę obu agregatów jednocześnie i przepuszczenie w pracy równoległej 160 Nm3/h,
- Liczba filtrów 2 szt. z obejściem, w pracy szeregowej i równoległej z możliwością obrócenia obiegu pracy szeregowej.
- Materiał filtra (konstrukcja i króćce) nie gorsze niż AISI 304
- Efektywność usuwania siloksanów ok. 90%, dostosowana do odbiorników (nie więcej niż ok. 1 mg/Nm3)
- Szacunkowa min. żywotność złoża nie mniej niż 360 d
- Materiał oczyszczający: Węgiel aktywny
- Zalecana stacja zblokowana ze stacją osuszania / podgrzewania biogazu
- Wyposażenie:
  - króćce przyłączeniowe dla filtrów i zasypowe, awaryjny spust kondensatu
  - izolacja termiczna filtra: ok. 10cm w osłonie z blachy aluminiowej
  - przepustnice odcinające i obejść, z napędami ręcznymi – dostosowane do składu biogazu

I. Studnie kondensatu

Studnia kondensatu jest obiektem, gdzie następuje zebranie kondensatu powstającego w instalacji biogazu i jego odprowadzenie do kanalizacji. Rurociągi z poszczególnych obiektów instalacji są prowadzone ze spadkiem w kierunku studni kondensatu. W studni następuje zebranie kondensatu z sieci, skąd odprowadzany jest pompowo (przy braku dostępu grawitacyjnego do kanalizacji) do systemu kanalizacyjnego. Nie dopuszcza się stosowania odwadnianych ręcznie studni kondensatu. Nie dopuszcza się zabudowy studni w lokalizacjach w których istnieje ryzyko opróżnienia się studni (np. odparowania – dla odcinków z suchym biogazem)

bez zasilania w ciecz (np. spływ kondensatu z sąsiedniej studni).
Zabezpieczenie przed przedostawaniem się biogazu do atmosfery następuje w miejscu zamknięcia wodnego rury centralnej w studni oraz zalanie rury ssącej pompki kondensatu (w systemie pompowym).

Przewiduje się odwadniacz niskociśnieniowy z odpływem przelewowym o poniższych parametrach:

- Średnica główna odwadniacza: około DN400
- Materiał odwadniacza: nie gorszy niż 0H18N9, dostosowany do kwaśnych skroplin.
- Wyposażenie - dwa zaworki kulowe min. ½ cala.

W studni zbiorczej ma zostać zabudowana pompka kondensatu oraz czujnik poziomu – z przekazem informacji do systemu AKPiA.
Układ do pompowania i detekcji kondensatu - pompka z czujnikiem poziomu.
Dane techniczne:

- Medium tłoczone: kondensat
- Wydajność: min. 50 l/min
- Stopień ochrony/ zabezpieczenie: IP 55, EEx de IIA T5
- Czujnik poziomu kondensatu, z przekazem do systemu AKPiA
- Silnik pompki z rurą ssawną, czujnik poziomu (przetwornik z lokalną szafką el.)

Pompki z czujnikami mogą być stosowane do stref zagrożenia wybuchem, gazowych: 1 lub 2. Ze względu na konieczność regularnej kontroli studni należy wykonać chodniki dojściowe z kostki wibroprasowanej oraz cały teren wokół, a pokrywy wykonać jako łatwootwieralne.

AKPIA:

- Radarowy pomiar metanu
- Detekcja gazów

J. Odwadniacze sieciowe

Odwadniacze sieciowe umożliwiają wyłapanie kondensatu z odwodnienia biogazu i skierowaniem go do zbiornika kondensatu w studni zbiorczej. Sieć biogazowa powinna być wyposażona w samoczynne odwadniacze dostosowane do ciśnienia pracy odcinka sieci na którym są zainstalowane. Układ odwadniaczy powinien być zaprojektowany w sposób samo uzupełniający wysychanie zamknięcia wodnego. Wymusza to odpowiednią lokalizacje studni zbiorczej. Wymaga się spływ grawitacyjny do studni zbiorczej.
Sieć biogazu wyposażona będzie w odwadniacze zlokalizowane (jest to minimalna ilość odwadniaczy, jeżeli sieć do poprawnej pracy wymaga większej ilości

odwadniaczy należy to uzupełnić):

- przed odsiarczalnią
- wlot do zbiornika biogazu
- wylot ze zbiornika ze skierowaniem na instalacja uzdatniania biogazu
- po uzdatnianiu biogazu przed wprowadzeniem na urządzenia odbioru (agregaty, kocioł).

K. AKPIA:

- Pomiar przepływu biogazu (ze wskazaniem składu biogazu) – dla każdego WKF, dla pochodni, dla kotła i agregatu – łącznie 5 sztuk. Pomiary pochodni, kotła i agregatu umożliwiające rozliczenia i raporty środowiskowe (w tym opłaty).
- Pomiar temperatury (z przekazem danych do AKPiA i wyświetlaczem) – przed i za odsiarczalnią, przed schładzaniem, po schładzaniu, po podgrzaniu, przed i za węzłem siloksanów – łącznie 7 szt.
- Pomiar ciśnienia – na kopule każdego WKF, przed i za odsiarczalnią, na przewodzie bezpiecznika zbiornika biogazu, przed schładzaniem, po podgrzaniu, przed i za węzłem siloksanów (przed węzłem podnoszenia ciśnienia), po węźle podnoszenia ciśnienia – łącznie 10 szt.

6.7.2.32. Kocioł

Łączna moc nowego kotła musi zapewnić ogrzanie wszystkich obiektów oczyszczalni i WKF (w tym cwu dla potrzeb szatni - mycia pracowników) oraz budynku administracyjnego oczyszczalni. – dobór na etapie projektu, zależnie od sposobu zaprojektowania budynków, ale nie mniej niż 350 kW, z modulacją mocy.
Kocioł musi być wyposażony w palnik dwupaliwowy – olej opałowy/biogaz, zasilany poprzez własne ścieżki paliwowe, z licznikami (przepływomierzami) biogazu i oleju opałowego.
Kocioł musi być dostosowany do efektywnego spalania nie tylko paliw normalnych, ale i paliwa o obniżonej wartości energetycznej (biogaz).
Budowa kotła ma zapewnić możliwość wymiany części i zespołów, uniemożliwiać nieprawidłowe połączenie jego części i elementów oraz ich samoczynnego przypadkowego rozłączenia.
Do budowy kotła należy zastosować materiały odporne na korozję.
Uszczelnienia w instalacji zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne stykające się z paliwem winny być odporne na jego działanie.
Komin kotła ma być wykonany ze stali kwasoodpornej lub żeliwa, izolowany cieplnie z możliwością odprowadzenia skroplin. Zwraca się uwagę na dobór średnicy kotła pod kątem spalania paliwa o gorszych własnościach

energetycznych (biogaz).
Palnik kotła musi być dostosowany do spalania oleju opałowego jak i biogazu, z zasilaniem na ciśnieniu zbiornikowym. Palnik musi być dobrany na ciśnienie biogazu rzędu 20 milibarów – wymagana praca na ciśnieniu zbiornikowym, bez dmuchawy biogazu.
Konstrukcja palnika musi zapewniać możliwość jego zapalenia (dopływ paliwa może nastąpić dopiero po włączeniu urządzenia zapalającego).
Elementy palnika przeznaczone do przepływu paliwa muszą być szczelne.
Niezależnie od automatycznych zaworów, palnik bezpośrednio przed króćcem przyłączeniowym musi mieć wbudowany ręczny zawór odcinający dopływ paliwa.
Palnik musi mieć wbudowane urządzenie zabezpieczające przed możliwością cofnięcia się płomienia do przewodu doprowadzającego paliwo oraz filtry.
Palnik lub bezpośrednie przewody zasilające winny mieć króćce do podłączenia przyrządów pomiarowych (np. ciśnienie paliwa – gazu, powietrza itp.).
Szafa sterownicza kotła ma być wyposażona w licznik godzin pracy kotła, w licznik godzin pracy palnika oraz w panel umożliwiający elektroniczną regulację wszystkich parametrów jego pracy (wartości zadanych), z przekazem do systemu AKPiA oczyszczalni oraz zapewniający pełna współpracę z pozostałymi źródłami ciepła.
Kotłownia wyposażona w automatyczną stację przygotowania wody i uzupełniania wody grzewczej.
Kotłownia winna być podłączona do centralnego systemu grzewczego oczyszczalni, sprzęgając wszystkie źródła ciepła (nowy kocioł, docelowo dwa nowe agregaty) zapewnić zasilanie w ciepło wszystkich obiektów oczyszczalni, w tym cwu dla potrzeb szatni (mycia pracowników) oraz budynku administracyjnego oczyszczalni.
Zastosować zbiorniki oleju opałowego o pojemności minimum 6 m3. Lokalizację pozostawia się do doboru wykonawcy – z uwzględnieniem przepisów oraz łatwego załadunku z cysterny.
Dla pieca i agregatu zabudować niezależne przepływomierze biogazu.

6.7.2.33. Agregat

Zakupić jedną jednostkę kogeneracyjną, z dostosowaniem instalacji, fundamentów, uzyskaniem zgód, uruchomieniem, itp. Pozostawić miejsce i możliwość przyłączenia (króćce, rezerwy miejsc w szafach, średnice przewodów, itp.) dla drugiego.

<u>Agregat 200 kW mocy elektrycznej.</u>
Silnik gazowy i prądnica synchroniczna montowane są na wspólnej stalowej ramie za pomocą układu podkładek antywibracyjnych.
Układ chłodzenia silnika i obiegu oleju wyposażony jest w płytowy wymiennik ciepła.
Wymiennik spaliny-woda służy do odzysku ciepła z gazów wylotowych silnika.
Wielofunkcyjny układ automatyki zapewniający możliwość pełnej kontroli i sterowania zespołem oraz współpracę z zewnętrzną siecią energetyczną w trybie równoległym.

Obudowa dźwiękochłonna wyposażona jest w układ wentylacyjny i zapewnia redukcję poziomu hałasu. Obudowa przystosowana do warunków atmosferycznych i możliwej okresowej pracy agregatu (np. podgrzewanie).

Konstrukcja obudowy zapewnia łatwy dostęp do wszystkich elementów agregatu i zapewnia (w razie potrzeby) szybki jej demontaż.
Istnieje możliwość pracy urządzenia bez odzysku ciepła – układ ma być wyposażony w chłodnicę awaryjną usytuowaną na zewnątrz budynku, na poziomie terenu.
System wyrzutu spalin wyposażony jest w tłumik/-i redukujący poziom hałasu, wykonane co najmniej ze stali nierdzewnej (jak cały układ spalin).

Paliwo:

Biogaz ok. 22 MJ/Nm3

Dopuszczalne wartości stężeń zanieczyszczeń w biogazie (ważniejsze wartości progowe), nie mniej niż:

- Siarkowodór (H2S) < 150 ppm
- Chlor (Cl) < 80 mg/Nm3CH4
- Fluor (F) < 40 mg/Nm3CH4
- Chlor (Cl) i Fluor (Fl) sumarycznie < 80 mg/Nm3CH4
- Krzem (Si) < 2 mg/Nm3CH4
- Amoniak (NH3) < 30 mg/Nm3CH4
- Opary olejowe < 400 mg/Nm3CH4
- Wilgotność względna < 60%
- Brak wody w postaci ciekłej w paliwie gazowym.

Silnik

- Obroty nominalne 1500 min-1
- Ilość cylindrów, nie mniej niż 6
- Układ cylindrów rzędowy
- Mieszanka uboga
- Ilość oleju w układzie, min. ok. 70 dm3
- System uzupełniania oleju samoczynny, pojemnik min. 150 dm3.

Generator

- Generator Synchroniczny
- Napięcie nominalne 400/230 V
- Częstotliwość nominalna 50 Hz
- Nominalna moc pozorna, min. 280 kVA
- Nominalna moc czynna, min. 220 kW

- Obroty 1500 min-1
- Ilość łożysk jedno łożyskowe

Agregat kogeneracyjny

- Moc elektryczna nominalna 200 kW
- Moc cieplna nominalna 220 kW
- Napięcie nominalne 400/230 V
- Częstotliwość 50 Hz
- Nominalny współczynnik mocy cos ϕ 1
- Zakres regulacji współczynnika mocy cos ϕ 0.8 –1.0
- Ciśnienie paliwa w ścieżce gazowej 3-5 kPa
- Parametry obiegu cieplnego 90/70 ˚C
- Poziom hałasu w odległości 1 m od agregatu (z obudową dźwiękochłonną) ok. 75 ± 3 dB (A)

Bilans parametrów agregatu – wymagane nie wyższe zapotrzebowanie biogazu:

Zużycie biogazu przy 100% mocy, maks.	m3/h	85,2
Zużycie biogazu przy 75% mocy, maks.	m3/h	66,3
Zużycie biogazu przy 50% mocy, maks.	m3/h	48,2

- Moc wejściowa paliwa [kW], maks 510
- Zużycie paliwa [m3/h] 85
- Sprawność generatora min. 95.8 %
- Moc elektryczna [kW], min. 200
- Moc cieplna [kW], min. 220
- Sprawność elektryczna, min. 38.5 %
- Sprawność cieplna, min. 42.3 %
- Sprawność całkowita, min. 80.8 %

Automatyka

Szafa sterownicza ma zawierać kompletny system zabezpieczeń niezbędnych do współpracy urządzenia z zewnętrzną siecią energetyczną, a zastosowane

rozwiązania automatyki zapewniać możliwość konfiguracji parametrów pracy w zależności od wymagań Użytkownika. Układ sterujący składa się z centralnego procesora z oprogramowaniem, binarnym układem wejść/wyjść, analogowymi modułami wejścia/wyjścia oraz systemem odłączania agregatu od sieci w sytuacjach awaryjnych. Układ wyświetlaczy wraz z klawiaturą pozwalać na wprowadzanie wymaganych ustawień i obserwację pracy całego systemu. Malowana proszkowo.
Praca zespołu odbywa się w trybie pełnej automatyki kontrolującej poprawność procesu technologicznego i reagującej na sytuacje alarmowe.

Dostępne na wyświetlaczach informacje grupowane są w sposób umożliwiający łatwy odczyt i sortowanie dostępnych danych :

- parametry bieżące,
- wartości graniczne,
- parametry zmienne (regulacja),
- sygnalizacja alarmów.

Główne standardowe funkcje :

- automatyczny start/stop jednostki kogeneracyjnej,
- kontrola prędkości obrotowej i mocy,
- automatyczna synchronizacja agregatu z siecią zewnętrzną i praca równoległa,
- wykrywanie nieprawidłowości we współpracy generatora z siecią (napięcie, częstotliwość etc.) i natychmiastowa reakcja (odłączenie od sieci) w sytuacjach awaryjnych,
- zabezpieczenie przed mocą wsteczną,
- kontrola i sterowanie obiegami technologicznymi układu (gaz, woda, olej) w oparciu o ciągły pomiar ciśnienia i temperatury,
- automatyczny układ wykrywający uszkodzenie sieci,
- system wykrywający nieszczelność układu gazowego wraz z układem natychmiastowego wyłączenia agregatu w sytuacji awaryjnej,
- układ ostrzegający użytkownika o osiągnięciu przez parametry wartości zbliżone do granicznych,
- automatyczne zatrzymanie instalacji w przypadku osiągnięcia wartości granicznych (alarmowych),
- zasilanie napędów pomocniczych (pompy, zawory etc.),
- zewnętrzny wyłącznik awaryjny (STOP awaryjny).
- układ monitoringu umożliwiający komunikację on-line (modem, łącze GSM) z centrum serwisowym (całodobowy monitoring, dowolna archiwizacja parametrów, informacje o stanach alarmowych, możliwość zmiany parametrów pracy etc.),

- praca agregatu w trybie awaryjnym („wyspowym”) z możliwością wyboru konfiguracji,
- pełna komunikacja z systemem SCADA Użytkownika,
- system sterowania nadrzędnego wspólnie pracujących jednostek kogeneracyjnych.

Wymagany zakres dostawy (główne elementy)

Wymaga się, aby co najmniej poniższe elementy zostały dostarczone w ramach producenta.

Silnik

- Filtr powietrza
- Układ przygotowania mieszanki
- Przepustnica
- Układ zapłonowy
- Bateria akumulatorowa

Generator synchroniczny

- Automatyczna regulacja cos ϕ
- Regulator napięcia

Układ odzysku ciepła

- Wymiennik płytowy woda-woda
- Wymiennik spaliny-woda
- Pompa obiegu chłodzącego
- Pompa obiegu grzewczego
- Zawór trójdrogowy z układem regulacji i sterowania
- Zawory bezpieczeństwa na obiegu chłodzącym i grzewczym
- Naczynie wyrównawcze

Układ chłodzenia mieszanki

- Pompa chłodzenia mieszanki
- Chłodnica wentylatorowa
- Zawór bezpieczeństwa
- Naczynie wyrównawcze

Ścieżka gazowa

- Filtr gazu
- Zawór elektromagnetyczny
- Regulator ciśnienia
- Sygnalizator spadku/wzrostu ciśnienia gazu

Układ odprowadzenia gazów wylotowych

- Tłumik/-i
- Zespół kompensatorów

Całość co najmniej ze stali nierdzewnej, z izolacją tam gdzie wymagana, płaszcz ze stali nierdzewnej.

Szafa sterownicza agregatu

- Kompletny układ sterowania agregatem wraz z systemem zabezpieczeń do pracy równoległej z zewnętrzną siecią energetyczną

Całość powyższego wyposażenia (za wyjątkiem chłodnicy wentylatorowej mieszanki) zainstalowana na wspólnej stalowej ramie i gotowa do posadowienia.

Pozostałe wyposażenie:

- Zmodyfikowany układ chłodzenia z modułem pomocniczym,
- Układ chłodzenia awaryjnego,
- Zewnętrzny, dodatkowy zbiornik oleju,
- Obudowa dźwiękochłonna i odporna na warunki atmosferyczne, wyposażona we własny układ wentylacji,
- Układ wstępnego podgrzewania silnika,
- System monitoringu umożliwiający komunikację on-line (modem, łącze GSM) z centrum serwisowym (całodobowy monitoring, dowolna archiwizacja parametrów, informacje o stanach alarmowych, możliwość zmiany parametrów pracy etc.),
- Układ pracy agregatu w trybie awaryjnym („wyspowym”) z możliwością wyboru konfiguracji,
- Dodatkowy tłumik wydechu.

Uwagi.

- Paliwo: biogaz ok. 22 (min 21-23) MJ/Nm3
- Parametry zgodnie z ISO 3046/1 (+5%)
- Tolerancja parametrów cieplnych ± 8%
- Moc cieplna przy temperaturze spalin nie niższej niż 130 ˚C
- Parametry dla warunków standardowych : ciśnienie 100 kPa, temperatura 25 ˚C, wilgotność względna 30%.

6.7.2.34. Przykrycia

Przy projektowaniu przekryć dachowych należy uwzględnić następujące obciążenia konstrukcji:

- Obciążenie stałe - obciążenie ciężarem własnym.
- Obciążenia zmienne w całości krótkotrwałe obciążenie śniegiem oraz obciążenie wiatrem.
- Obciążenia zmienne w całości długotrwałe - siła podciśnienia od pracującego wentylatora wynosi 30 mm H2O.
- Obciążenie siłą 1,5 [kN] przyłożoną w dowolnym miejscu przekrycia na powierzchni 20x20[cm] - symulacja poruszania się montera po przekryciu dachowym w celu konserwacji i przeglądu.

W zakres projektu wchodzą obliczenia statyczne konstrukcji zbiornika i jego elementów, uwzględniające wpływ konstrukcji laminatowej konstrukcji dachu na zbiornik i jego elementy. Przy sprawdzaniu stanu granicznego nośności konstrukcji z laminatu, wytrzymałość obliczeniowa laminatu będzie określona przy zastosowaniu całkowitego współczynnika bezpieczeństwa równego 4,4. Wytrzymałość charakterystyczna laminatu oraz pozostałe stałe materiałowe będą określone na podstawie norm krajów unii europejskiej. Stan graniczny użytkowania konstrukcji z laminatu jest określony przez strzałkę ugięcia płyty lub elementu korytowego, odniesionej do rozpiętości podpór, która będzie nie większa jak 1/200. Zweryfikować przekrycia pod kątem rozprzestrzeniania ognia oraz występowania stref zagrożenia wybuchem przykrywanych obiektów.

Przekrycie dachowe muszą być wyposażone w:

- Kominki wentylacyjne nawiewne (czerpnie powietrza) umożliwiające swobodny napływ powietrza do przestrzeni pod przekryciem dachowym (ochrona przekrycia dachowego przed podciśnieniem wywołanym przez zmienny poziom cieczy w zbiorniku), zakłada się grawitacyjny napływ powietrza.
- Króćce rurowe wlaminowane na stałe w powłokę przekrycia w celu zapewnienia podłączenia systemu wentylacji poboru zanieczyszczonego powietrza z przestrzeni pod przekryciem dachowym.
- Włazy – wymiarach w świetle dostosowanych do mieszadeł, oraz w każdym

przekryciu min. dwa o wymiarach min. 800 x 800 [mm] – obsługowe.

- Włazy będą wyposażone w zawiasy i ograniczniki wychylenia do kąta otwarcia do 95st.C. Okucia będą wykonane ze stali A4. Usytuowanie włazów, króćców oraz kominków wentylacyjnych zostanie uzgodnione na etapie szczegółowych uzgodnień technicznego wykonania przekryć, przy czym należy każdorazowo uwzględniać wymogi dot. wyposażenia obiektów (np. wymaganej minimalnej ilości włazów itp.).

Materiał konstrukcyjny - zastosowany będzie laminat poliestrowo – szklany o budowie warstwowej, zbudowany z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym ze szkła typu „E”, w postaci mat i tkanin, które będą jakościowo zgodne z obowiązującymi normami polskimi, lub normami krajów Unii Europejskiej. Warstwa laminatu od strony atmosfery będzie w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym. Warstwa ta będzie charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie promieni UV i warunków atmosferycznych. Warstwa laminatu od strony wnętrza zbiornika będzie charakteryzować się długotrwałą odpornością na działanie związków i ich skroplin wydzielających się pod przekryciem dachowym. Warstwa ta będzie wykonana z żywicy poliestrowej. Żywica poliestrowa charakteryzować się będzie następującymi parametrami, oraz własnościami mechanicznymi, jak niżej:

- HDT według ISO 75/A - nie mniejsze jak 900 ÷ 950 C.
- Wytrzymałość na rozciąganie – większa jak 55 [Mpa].
- Wytrzymałość na zginanie – większa jak 110 [Mpa].
- Moduł Younga przy rozciąganiu – większy jak 3300[Mpa].
- Wydłużalność względna do zerwania – większa lub równa 2%.

Materiały montażowe: uszczelki – tworzywo EPDM, artykuły śrubowe – stal A4 (316 według AISI).

6.7.2.35. Biofiltry

Nie dopuszcza się limitu zanieczyszczeń na wlocie na biofiltr.

Należy zastosować biofiltr typowy, w którym proces oczyszczania powietrza polega na powolnym przepuszczaniu gazów przez warstwę materiału porowatego zasiedlonego przez mikroorganizmy. W określonych warunkach pracy biofiltra, zanieczyszczenia obecne w gazie wylotowym są absorbowane i ulegają stopniowemu rozkładowi na naturalne substancje takie jak woda i dwutlenek węgla. Początkowo zanieczyszczone powietrze musi być poddane wstępnemu oczyszczaniu w zintegrowanym z biofiltrem wstępnym skruberze. We wstępnym skruberze zanieczyszczony gaz zostaje ochłodzony do odpowiedniej temperatury, odpowiednio nawilżony oraz pozbawiony stałych cząsteczek. Wstępny skruber pełni również rolę buforu dla pojawiających się w powietrzu wysokich stężeń zanieczyszczeń. W skład układu przygotowania powietrza wchodzi również grzałka, zapewniająca ewentualne podgrzanie powietrza do odpowiedniej temperatury w okresie zimowym. Wstępnie przygotowane powietrze rozprowadzane jest w kanale dystrybucyjnym a następnie przepływa z małą prędkością przez biologiczne złoże organiczne. Jako materiał filtrujący należy zastosować lawę (wypełnienie stałe). Sposób ułożenia materiału filtrującego musi zapewniać jego równomierne napowietrzenie i gwarantować

kontakt całego strumienia gazu ze złożem. W celu zapewnienia odpowiednich warunków pracy biofiltra jest konieczne, aby materiał strukturalny złoża posiadał jednolitą strukturę oraz wystarczającą wilgotność. Jako drugi, łatwoodłączalny stopień należy zastosować węgiel aktywny. Zaleca się aby biofiltr miał budowę modularną, która pozwala na łatwy montaż na miejscu instalacji oraz budowanie biofiltrów o dowolnej wielkości filtrującej. Biofiltry wykonane z tworzywa wzmacnianego włóknem szklanym charakteryzują się wysoką odpornością na korozję oraz warunki pogodowe. Zwraca się uwagę, iż obligatoryjnym wyposażeniem musi być sonda kontrolująca odczyn odcieków ze złoża, wraz z układem korekty odczynu. Odbiór powietrza do biofiltra musi posiadać regulację przepustnicami oraz odpowiednią izolację termiczną. Zasilanie wodą należy wykonać w postaci układu podwójnego – jako podstawową wykorzystując wodę technologiczną, z możliwością rezerwowego (ręczne przełączenie) zasilenia wodą czystą. Biofiltr musi posiadać możliwość regulacji wydajności – celem zmniejszenia przepływu powietrza (i zapotrzebowania ciepła) w okresie zimowym, gdy następuje mniejsza emisja aerozoli i spada uciążliwość zapachowa.

Wymaga się obudowy (konstrukcji) biofiltra ze stali kwasoodpornej lub laminatów. Należy zwrócić uwagę, iż biofiltr dla linii zbiornika osadu zmieszanego i zbiornika osadu przefermentowanego w zależności od rozwiązania projektowego może być wykonany w standardzie EX z uwagi na występujące zagrożenie gazowe.

Urządzenie do neutralizacji odorów przeznaczone jest do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa jest prawie całkowita redukcja substancji odorotwórczych, takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp.

Wymaga się zaprojektowanie urządzenia zapewniające dwuetapowe oczyszczanie powietrza gdzie pierwszy stopień oczyszczania stanowi biofiltracja, a drugi stopień stanowi adsorpcja na wypełnieniu z węgla aktywnego. Rozwiązanie to ma gwarantować redukcję zanieczyszczeń na dwóch stopniach oczyszczania powyżej 99% i co najmniej 95% na pierwszym stopniu (bez węgla).

Wymaga się, aby zbiornik urządzenia stanowiła konstrukcja kontenerowa samonośna przystosowana do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z wypełnieniem i wyposażeniem. Wymaga się wykonania ścianek kontenera z materiału odpornego na warunki atmosferyczne w tym promieniowanie UV, oraz odpornego na warunki występujące wewnątrz kontenera w komorze biofiltracji, oraz komorze adsorpcji.

Wentylator ma być umieszczony w przedziale maszynowym w wydzielonej części kontenera zapewniającej odpowiednią dźwiękochłonność.

Złoże biologiczne powinno być hermetycznie zamknięte w zbiorniku, co chroni proces od wpływu warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza).

Wypełnienie złoża biologicznego ma stanowić odpowiednio spreparowany nośnik mineralny o strukturze porowatej.

Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:

- zawartość ziaren z frakcji 8-16 mm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)
- wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)
- porowatość >45%

- gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej) <0,7 kg/dm^3

Złoże biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera urządzenia ma spełniać następujące warunki hydraulicznego obciążenia powierzchniowego złoża <160 m^3/m^2/h

Jako wypełnienie złoża adsorpcyjnego należy zastosować impregnowany węgiel aktywny.

Wymaga się aby parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza były kontrolowane i sterowane automatycznie.

Wymagana wyposażenie urządzenia i funkcjonalność.

Podzespoły znajdujące się wewnątrz kontenera technologicznego:

1. Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim. Obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane z materiału odpornego na korozyjne działanie składników zanieczyszczonego powietrza. Wirnik wyważany dynamicznie wg ISO 1940. Silnik elektryczny: Klasa izolacji – F. Stopień ochrony - IP55. Zasilanie - trójfazowe 380-420V
2. system zamgławiania złoża biologicznego składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających,
3. szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznik bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym PLC z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7'', pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych. Wymagane zabezpieczenie ekranu panelu przed szkodliwym działaniem promieniowania UV na elewacji szafy sterowniczej.
4. nagrzewnica powietrza z automatyczną regulacją mocy grzania o mocy wystarczającej do ochrony złoża biofiltracyjnego przed zamarzaniem w temperaturze otoczenia -30 st.C.
5. wymagane funkcje systemu sterowania:
    a. funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania
    b. funkcja ochrony złoża przed zamrożeniem
    c. wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
    d. płynna regulacja wydajności wentylatora za pomocą przetwornicy częstotliwości
    e. sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych
6. urządzenia pomocnicze:
    a. grzejnik elektryczny komory wentylatora
    b. system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin
    c. przepływomierz na wodociągu
    d. czujnik temperatury złoża biologicznego oraz czujnik temperatury złoża węglowego
    e. czujnik ciśnienia
    f. spust odcieków z gwintem GW 1 ¼"

g. pH – metr odcieków

7. system dozowania pożywek i zasilania złoża biologicznego roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozująca o napędzie silnikiem krokowym i możliwości ustawienia dawki dozowania z rozdzielczością 1:1000 nominalnej wydajności pompy, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,
8. układ sterowania należy wyposażyć w moduł umożliwiający komunikację z nadrzędnym systemem sterowania oczyszczalni za pomocą protokołu komunikacyjnego (Profibus DP, Modbus RTU, Modbus TCP, …. etc.)
9. system monitoringu on-line stężeń gazów odorotwórczych na wlocie i wylocie z urządzenia składający się z czujnika pomiarowego odpowiedniego gazu (siarkowodoru lub amoniaku) i o odpowiednim zakresie pomiaru, osuszacza próbki gazu, membranowej pompki do poboru próbek gazu, gniazda poboru próbek na wlocie i wylocie z biofiltra, armatury oraz układu zasilania i przetwarzania sygnału pomiarowego.

6.7.2.36. Zastawka wrzecionowa naścienna czworokątna

- Zastawka jest przeznaczona do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu;
- Obustronnie szczelna do 0,6 bar , przeciek niższy niż maksymalna dopuszczalna wartość określona przez normy DIN 19569-4 (klasa 5): 1,20 l/min na metr , AWWA C-561: 1,24 l/min na metr
- Max ciśnienie statyczne 0,6 bar, max ciśnienie pracy 0,6 bar, DN150-DN1000: 10 m sł. w. / DN1100-DN4000: 6 m sł. w.
- Samoczyszczące prowadnice HMWPE zmniejszają współczynnik tarcia podczas pracy, minimalizując w ten sposób siłę uruchamiania i wydłużając żywotność uszczelki.
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką w obecności Inwestora (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Uszczelnienie główne wymienialne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej, wymienialnej od przodu zastawki bez jakiegokolwiek demontażu zastawki z kanału/ściany;
- Materiał uszczelek EPDM;
- Uszczelnienie o specjalnym podwójnym profilu wargowym, profil okrągły zamknięty,
- Konstrukcja uszczelki jest samoregulująca (konstrukcja bez klinów), co zmniejsza wymagania dotyczące momentu obrotowego.
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone

antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji, ze wzmocnieniami poprzecznymi zgrzewanymi do płyty w taki sposób, aby zapewnić swobodny wypływ zanieczyszczeń z profilu wzmocnienia, aby uniknąć korozji szczelinowej.
- Zasuwy powinny zapewniać gładki przelot dna;
- Montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych;
- Wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeciona z brązu, samo oczyszczające się;

6.7.2.37. Zastawka kanałowa czworokątna

- Zastawka jest przeznaczona do pracy zamknij/otwórz bez dławienia przepływu;
- Obustronnie szczelna do wysokości płyty , przeciek niższy niż maksymalna dopuszczalna wartość określona przez normy DIN 19569-4 (klasa 5): 1,20 l/min na metr , AWWA C-561: 1,24 l/min na metr
- Max ciśnienie statyczne 0,6 bar, max ciśnienie pracy 0,6 bar, DN150-DN1000: 10 m sł. w. / DN1100-DN4000: 6 m sł. w.
- Samoczyszczące prowadnice HMWPE zmniejszają współczynnik tarcia podczas pracy, minimalizując w ten sposób siłę uruchamiania i wydłużając żywotność uszczelki.
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką w obecności Inwestora (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Uszczelnienie główne wymienialne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej, wymienialnej od przodu zastawki bez jakiegokolwiek demontażu zastawki z kanału/ściany;
- Materiał uszczelek EPDM;
- Uszczelnienie o specjalnym podwójnym profilu wargowym, profil okrągły zamknięty,
- Konstrukcja uszczelki jest samoregulująca (konstrukcja bez klinów), co zmniejsza wymagania dotyczące momentu obrotowego.
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji, ze wzmocnieniami poprzecznymi zgrzewanymi do płyty w taki sposób, aby zapewnić swobodny wypływ zanieczyszczeń z profilu wzmocnienia, aby uniknąć korozji szczelinowej.
- Zasuwy powinny zapewniać gładki przelot dna;

- Montaż do zabetonowania w szczelinach kanału;
- Wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeciona z brązu, samooczyszczające się;

6.7.2.38. Zastawka naścienna czworokątna z płytą opuszczaną (przelewowa)

- Zastawka jest przeznaczona do pracy regulacyjnej;
- Obustronnie szczelna do wysokości płyty, przeciek niższy niż maksymalna dopuszczalna wartość określona przez normy DIN 19569-4 (klasa 5): 1,20 l/min na metr , AWWA C-561: 1,24 l/min na metr
- Samoczyszczące prowadnice HMWPE zmniejszają współczynnik tarcia podczas pracy, minimalizując w ten sposób siłę uruchamiania i wydłużając żywotność uszczelki.
- Wymagana analiza naprężeń i odkształceń statycznych płyty wykonana Metodą Elementów Skończonych – załączyć wyniki symulacji komputerowej do akceptacji;
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką w obecności Inwestora (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Uszczelnienie główne wymienialne w formie jednej uszczelki typu O-ring okrągłej, wymienialnej od przodu zastawki bez jakiegokolwiek demontażu zastawki z kanału/ściany;
- Materiał uszczelek EPDM;
- Uszczelnienie o specjalnym podwójnym profilu wargowym, profil okrągły zamknięty,
- Konstrukcja uszczelki jest samoregulująca (konstrukcja bez klinów), co zmniejsza wymagania dotyczące momentu obrotowego.
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych kwasoodpornych - stal min. 1.4571, elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji, ze wzmocnieniami poprzecznymi zgrzewanymi do płyty w taki sposób, aby zapewnić swobodny wypływ zanieczyszczeń z profilu wzmocnienia, aby uniknąć korozji szczelinowej.
- Zasuwy powinny zapewniać gładki przelot dna;
- Montaż naścienny za pomocą kotw chemicznych;
- Wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max nierówność 2 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeciona z brązu, samo oczyszczające się;

Akceptację proponowanych urządzeń należy poprzedzić wizją lokalną w zakładzie Producenta, gdzie zostanie zaprezentowane spełnienie wymagań technicznych oraz procesu projektowania i produkcji. Przed dostawą zasuw wrzecionowych Producent

przedstawi wyniki analizy naprężeń i odkształceń statycznych płyt wykonaną Metodą Elementów Skończonych (obliczenia i wizualizacje komputerowe) oraz przeprowadzi testy ciśnieniowe zasuw w swoim zakładzie w obecności przedstawiciela Inwestora.

6.7.2.39. Specyfikacja techniczna zasuwy nożowych do instalacji kanalizacyjnych

- Zasuwa nożowa do zastosowań w obiektach oczyszczalni ścieków;
- Konstrukcja płytowa, bezgniazdowa, międzykołnierzowa;
- Konstrukcja z trzpieniem wznoszącym lub niewznoszącym;
- Brak wgłębienia w korpusie zapobiega gromadzeniu się osadów i eliminuje ryzyko zatkania;
- Domknięcie zasuwy na zasadzie beztarciowej w uszczelnieniu miękkim zasuwy;
- Dwukierunkowa, szczelna w 100%, możliwość montażu niezależnie od kierunku przepływu medium;
- Jednoczęściowa uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu;
- Wyposażona w skrobak noża wykonany z brązu i zainstalowany w płytach zasuwy (nie dopuszcza się, aby skrobak był zintegrowany z uszczelnieniem zasuwy);
- Wyposażona w deflektor w miejscach montażu zasuw narażonych na silne oddziaływanie ścierne przepływającego medium; takie miejsca wymagają jednoznacznego wskazania w projekcie i uzgodnienia z Zamawiającym;
- W razie konieczności regulacji przepływu, zasuwa wyposażona w przysłonę regulacyjną; przypisanie funkcji regulacyjnej danej zasuwie wymaga jednoznacznego wskazania w projekcie i uzgodnienia z Zamawiającym;
- Wsporniki typu płytowego, wykonane ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości 150µm, posiadające nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- Wsporniki typu płytowego stanowią jednocześnie osłony bezpieczeństwa dla pracującego noża;
- Odlew korpusu wyposażony w zintegrowane prowadnice chroniące nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min. 150µm;
- Nóż, śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301, trzpień ze stali nierdzewnej min. 1.4021
- Nakrętka trzpienia wykonana z brązu lub mosiądzu;
- Uszczelnienie dławicowe wykonane z NBR, wyposażone w element ślizgowy z PTFE, uszczelnienie z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuwy;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwy z rurociągu;

- Możliwość przystosowania zasuwy do montażu napędu elektrycznego lub pneumatycznego.

Zalecane funkcje:

- Uszczelnienie dławicowe, z możliwością regulacji docisku podczas pracy zasuwy;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwy z rurociągu;

6.7.2.40. Specyfikacja techniczna zasuw klinowych, kołnierzowych w zabudowie krótkiej do instalacji kanalizacyjnych:

- Zabudowa krótka, DN40-600;
- Korpus i pokrywa: z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych;
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Śruby pokrywy wykonane ze stali nierdzewnej, całkowicie schowane w gniazdach i zabezpieczone masą plastyczną na gorąco;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR, zagłębiona w rowku w pokrywie;
- Trzpień zasuwy wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno;
- Uszczelnienie trzpienia 3-sekcyjne: uszczelka wargowa z gumy NBR stanowiąca główne uszczelnienie zasuwy, min. 4 o-ringi doszczelniające w sekcji suchej oraz pierścień zgarniający z gumy NBR;
- Uszczelnienie trzpienia, dla zasuw powyżej DN400, wymienne pod ciśnieniem,
- Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie, powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;
- Prowadnice klina wzmocnione zawulkanizowaną wkładką z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego;
- Nakrętka klina wymienna, wykonana z mosiądzu lub brązu;

6.7.2.41. Specyfikacja techniczna zaworów kulowych zwrotnych, kołnierzowych do instalacji kanalizacyjnych

- Zabudowa kołnierzowa, długość zgodnie z EN 558wg normy DIN 3202, F6;
- Testy wodą wg PN-EN 12050-4 potwierdzone odpowiednim certyfikatem z badań;
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250 µm;
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Siedzisko kuli w korpusie toczone;
- Zawór z pełnym przelotem w pozycji otwartej;
- Zawór z możliwością stosowania w pozycji pionowej i poziomej;
- Śruby pokrywy: ze stali nierdzewnej;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy NBR;
- Kula zaworu wykonana z aluminium, poliuretanu lub z żeliwa, całkowicie zwulkanizowana zewnętrznie powłoką z gumy NBR o min. grubości 1,5 mm;
- Możliwość wykonania kuli o różnej wadze dla danej średnicy zaworu w celu zapobiegania wibracjom, uderzeniom hydraulicznym oraz nieprawidłowej pracy kuli – wymagane w przypadku występowania uderzeń w danej aplikacji na oczyszczalni;

6.7.2.42. Specyfikacja techniczna zaworów zwrotnych klapowych, kołnierzowych do instalacji kanalizacyjnych DN50-DN300

- Zabudowa kołnierzowa wg normy PN-EN558;
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250 µm;
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Wał ze stali nierdzewnej;
- Ramię dysku ze stali kwasoodpornej lub z żeliwa sferoidalnego;
- Dysk ze stali zwulkanizowany gumą EPDM, montowany w sposób umożliwiający przemieszczanie pionowe i poziome dla zapewnienia całkowitej szczelności także przy niewielkich zanieczyszczeniach w siedzisku;
- Konstrukcja umożliwiająca serwis lub wymianę dysku bez konieczności demontażu zaworu z sieci;
- Zawór z pełnym przelotem w pozycji całkowicie otwartej;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu wykonana z gumy EPDM, zagłębiona w rowku;
- Możliwość zamontowania dźwigni i obciążnika do instalacji o zwiększonym ryzyku wystąpienia uderzeń hydraulicznych przy standardowych prędkościach;

- Możliwość zamontowania dźwigni i sprężyny dla zapobiegnięcia uderzeniom hydraulicznym przy dużych prędkościach;
- Możliwość opcjonalnego zamontowania osłony zestawu obciążającego kapę;
- Możliwość montażu urządzenia umożliwiającego wygenerowanie przepływu zwrotnego na zaworze;

6.7.2.43. Specyfikacja zaworów zwrotnych klapowych, kołnierzowych do instalacji kanalizacyjnych i osadowych z uszczelnieniem metal-metal powyżej DN300:

- Zabudowa kołnierzowa wg normy PN-EN558;
- Owiercenie kołnierzy: wg normy PN-EN 1092-2;
- Korpus, pokrywa i ramię dysku wykonane z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250 µm;
- Odlew korpusu z oznakowaniem określającym: producenta, średnicę DN, ciśnienie nominalne i materiał korpusu;
- Konstrukcja umożliwiająca serwis lub wymianę dysku bez konieczności demontażu zaworu z sieci;
- Zawór z pełnym przelotem w pozycji całkowicie otwartej;
- Zawartość suchej masy w przepływającym medium do 10%;
- Możliwość montażu w pozycji pionowej lub poziomej bez względu na kierunek przepływu;
- Uszczelka połączenia pokrywy i korpusu: z gumy EPDM, zagłębiona w rowku;
- Uszczelnienie klapy zaworu: metal – metal lub metal - elastomer;
- Zawór przystosowany do obciążenia klapy;
- Wałek dysku, sworzeń, śruby oraz podkładki wykonane ze stali nierdzewnej;
- Siedzisko dysku pochylone;
- Zestawy obciążające klapę: dźwignia i obciążnik;
- Możliwość opcjonalnego zamontowania osłony zestawu obciążającego klapę.

6.7.2.44. Specyfikacja techniczna przepustnic centrycznych między-kołnierzowych do instalacji napowietrzania

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa;
- Figura międzykołnierzowa wg normy PN-EN 558 seria 20;
- Korpus – z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Wykładzina przepustnicy wykonana z gumy EPDM lub NBR, w pełni wulkanizowana bezpośrednio do korpusu lub na pierścieniu nośnym;
- Dysk opływowy z minimalnymi oporami przepływu wykonany ze stali nierdzewnej;

- Połączenie dysku z wałkiem wzmocnione za pomocą nierdzewnych sworzni stożkowych;
- Wałek dysku wykonany ze stali nierdzewnej, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe w postaci tulei wykonanych z materiału niskotarciowego;
- Przepustnica ręczna przystosowana do montażu przekładni ślimakowej z kółkiem lub napędu elektrycznego.

6.7.2.45. Specyfikacja techniczna zaworów iglicowych, kołnierzowych do instalacji napowietrzania:

- Zabudowa długa, kołnierzowa;
- Jednoczęściowa konstrukcja korpusu;
- Korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 z powłoką epoksydową grubości min. 250 µm lub ze stali nierdzewnej lub staliwa;
- Powłoka części żeliwnych wykonana jest z farby epoksydowej o minimalnej grubości 250 µm;
- Wałek prowadzący zaworu wykonany ze stali nierdzewnej odpowiedniego gatunku;
- Tłok, kołnierz oraz pierścieniowa komora tłoka wykonane ze stali nierdzewnej min. 1.4301, dobieranego w razie potrzeby i odpowiednio do warunków pracy zaworu;
- Symetryczna droga przepływu z pierścieniowym przekrojem poprzecznym w jakiejkolwiek pozycji otwarcia;
- Równowaga ciśnień w komorze wewnętrznej dla uzyskania niskiego momentu obrotowego podczas pracy;
- Zoptymalizowany wewnętrzny kształt korpusu, aby zapewnić niski współczynnik strat ciśnienia w pozycji całkowitego otwarcia;
- Prowadzenie tłoka w wymiennych prowadnicach wykonanych z mosiądzu lub brązu;
- Wszystkie uszczelnienia wykonane z materiałów zapewniających odporność na temperaturę pracy do min. 100°C
- Łatwy dostęp do wnętrza zaworu w celu konserwacji;
- Pierścień siedziska oraz części wewnętrzne i elementy złączne wykonane ze stali nierdzewnej odpowiedniego gatunku;
- Zawór wyposażony w uchwyty transportowe;
- Standardowo zawór wyposażony w przekładnię z kółkiem i napęd elektryczny.

6.7.2.46. Specyfikacja techniczna przepustnic centrycznych między-kołnierzowych do instalacji biogazu:

- Konstrukcja centryczna, dwukierunkowa;
- Figura między-kołnierzowa wg normy PN-EN 558 seria 20;
- Korpus – z żeliwa szarego min. GGG-40, pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 200 µm;
- Uszczelnienie obwodowe przepustnicy wykonane z gumy NBR, w pełni wulkanizowana lub z innego materiału w pełni dostosowanego do biogazu i zawartych w nim zanieczyszczeń;
- Przepustnica może pracować w warunkach próżni;
- Dysk opływowy z minimalnymi oporami przepływu wykonany min. ze stali nierdzewnej, dostosowanej do składu biogazu;
- Wałek dysku wykonany ze stali nierdzewnej dostosowanej do składu biogazu, łożyskowany w korpusie;
- Łożyskowanie wałka – łożyska ślizgowe w postaci tulei wykonanych z materiału niskotarciowego, dostosowane do składu biogazu;
- Przepustnica przystosowana do montażu dźwigni, przekładni ślimakowej z kółkiem, napędu pneumatycznego lub elektrycznego;

Uwaga! Dobór wykonania materiałowego po stronie Wykonawcy (w zależności od rodzaju biogazu może być konieczne zastosowanie materiałów o wyższej odporności).

6.7.2.47. Specyfikacja techniczna zaworów odpowietrzająco – napowietrzających do instalacji kanalizacyjnych

- Zasada działania: wielofunkcyjny (wielostopniowy), automatyczno – kinetyczny;
- Zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy - konstrukcja zapobiegająca „porywaniu” pływaka i zamykanie zaworu przez strumień powietrza;
- Zamykanie dysz roboczych poprzez uszczelkę z gumy EPDM,
- Samoczyszczący mechanizm zamykający;
- Konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;
- Średnica nominalna: DN 50 – 100, przyłącze kołnierzowe PN10/16;
- Korpus zaworu wykonany z żeliwa sferoidalnego pokrytego powłoką epoksydową, o min. grubości 250 µm lub stali nierdzewnej min. 1.4401, albo wzmocnionego włókna szklanego;
- Możliwość wykonania korpusu ze stali kwasoodpornej 1.4401;

- Pływak zaworu wykonany ze spienionego polipropylenu lub ze stali nierdzewnej odpowiedniej klasy;
- Elementy metalowe zaworu wykonane ze stali nierdzewnej odpowiedniej klasy;
- Korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- Dysze robocze zintegrowane, zakres ciśnień roboczych: 0,2–10,0 bar;
- Wymagana jest możliwość zastosowania blokady napowietrzania lub odpowietrzania zaworu oraz montażu przystawki przeciwuderzeniowej na zaworze;
- Zawory przeznaczone do zainstalowania bezpośrednio w pompowni wyposażone w mechanizm przeciwuderzeniowy.

6.7.2.48. Napędy poza strefami zagrożenia wybuchem - specyfikacja techniczna napędów elektrycznych armatury (przepustnic, zasuw, zastawek).

- Napędy dobrane wg normy: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej – Wymagania podstawowe EN 15714-2:2010-02
- Moment obrotowy i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd;
- Napęd wyposażony w wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk
- Napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne min. C4 wg ISO 12944 -2, grubość powłoki lakierniczej min. 140µm
- Zasilanie 3x400VAC/50Hz
- Napęd samohamowny zarówno w trybie elektrycznym, ręcznym jak i w trakcie przełączanie pomiędzy trybami.
- Silnik podłączony do napędu poprzez złącze typu gniazdo-wtyk
- Stopień ochrony IP68 (wysokość słupa wody 8m, czas zanurzenia 96h), wtyczka elektryczna napędu odpowiednio uszczelniona
- Napędy powinny być wyposażone w trwałe pokrętła umożliwiające sterowanie ręczne, które nie mogą być wykonane z tworzywa.
- Pokrętło ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu.
- Obudowa głowicy sterownika niezależna od obudowy napędu – możliwość odwieszenia sterownika od napędu po dostawie jeśli wystąpią drgania lub utrudniony dostęp dla obsługi .
- Pulpit sterowania lokalnego z przyciskami Otwórz-Stop-Zamknij-Reset, z preselektorem wyboru blokowanym kłódką Zdalny-0-Lokalny, z diodami sygnalizacyjnymi oraz wyświetlaczem graficznym podświetlanym w języku

polskim

- Napęd „inteligentny” określa napęd elektryczny posiadający możliwość konfigurowania jego parametrów za pomocą przycisków umieszczonych na jego obudowie bez dodatkowych urządzeń i narzędzi.
- Napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury
- Napędy z wbudowanym wewnętrznym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym dla wyjścia komunikacyjnego
- Napędy będą sterowane poprzez standardowy protokół stosowany na oczyszczalni
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych armatury) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta z magazynem części zamiennych w Polsce - dostawa z polskiej dystrybucji producenta napędów
- W ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych armatury) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta napędów w Polsce.
- W przypadku dostawy kompletu napęd + przekładnia zestaw (napęd i przekładnia) musi pochodzić od tego samego producenta, przekładnia ślimakowa musi być w wykonaniu z pełnym kołem ślimaka.

6.7.2.49. Przepływomierze elektromagnetyczne

Służący do pomiaru ilości osadu i ścieków PN 16

- Ochrona: IP 65
- Wyjście prądowe: 4 – 20 mA
- Wyjście impulsowe
- Materiał rury pomiarowej: 1.4301
- Napięcie: 230 V, 50/60 Hz

Pomiar chwilowy i sumaryczny, wraz z przekazem danych do systemu AKPiA.

Nie dopuszcza się stosowania przepływomierzy mechanicznych (z ruchomymi elementami układu pomiarowego). Zaleca się stosowanie przepływomierzy elektromagnetycznych lub ultradźwiękowych.

6.7.2.50. Sondy do pomiaru tlenu:

- Cyfrowa sonda do pomiaru tlenu.

- Zakres minimalny 0,05-20 mg O2/l.
- Metoda pomiaru optyczna (luminescencyjna ze światłem niebieskim lub zielonym).
- Źródło światła diody LED.
- Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej.
- Fabryczna kalibracja.
- Bez konieczności kalibracji na obiekcie i dryfu pomiarowego.
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych.
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie.
- Przewód zintegrowany minimum 7m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających).
- Menu w języku polskim.
- Gwarancja min. 24 miesiące z możliwością przedłużenia do 60 miesięcy (za dodatkową opłatą).
- Dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.
- Stopień ochrony IP 68.

6.7.2.51. Sondy do pomiaru potencjału Redox:

- Cyfrowa sonda kombinowana do pomiaru potencjału REDOX.
- Metoda pomiaru: elektroda z membraną i elektrolitem żelowym.
- Zintegrowany czujnik temperatury.
- Zakres pomiarowy minimum od – 1500 do +1500 mV.
- Przewód minimum 7m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających).
- Wersja zanurzeniowa w fabrycznej armaturze lub obudowie ze stali nierdzewnej.
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych.
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie.
- Menu w języku polskim.
- Gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat za dodatkową opłatą).
- Urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.
- Stopień ochronności IP 68.

6.7.2.52. Sondy do pomiaru pH:

- Cyfrowa sonda kombinowana do pomiaru wartości pH.
- Metoda pomiaru: elektroda z membraną i elektrolitem żelowym.
- Zintegrowany czujnik temperatury.
- Zakres pomiarowy 0 do 14 pH.
- Przewód minimum 7m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających).
- Wersja zanurzeniowa w fabrycznej armaturze lub obudowie ze stali nierdzewnej.
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych.
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie.
- Menu w języku polskim.
- Gwarancja min. 24 miesiące (za dodatkową opłatą).
- Urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego.
- Stopień ochrony IP 68.

6.7.2.53. Sonda przewodności

- Cyfrowa sonda do pomiaru przewodności
- Zakres pomiarowy od 10 µS/cm … 500 mS/cm
- Dokładnośc pomiaru _+2% plus 1 cyfra
- 4-elektrodowy system
- Wbudowany czujnik temperatury
- Kompensacja temperatury
- Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej.
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych.
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie.
- Menu w języku polskim.
- Urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej.
- Gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat za dodatkową opłatą).
- Stopień ochrony IP 68.

6.7.2.54. Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności:

- Cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny.
- Metoda pomiaru: optyczna, niezależna od barwy.
- Pomiar pod kątem 90 stopni oraz alternatywnym.
- Urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę.
- Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej.
- Przewód minimum 7m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających).
- Automatyczne, efektywne czyszczenie wraz z niezbędnym osprzętem.
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych.
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie.
- Menu w języku polskim.
- Urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej.
- Gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat za dodatkową opłatą).
- Stopień ochrony IP 68.

6.7.2.55. Sonda jonoselektywna

Pomiar jonów amonowych i azotanowych metodą jonoselektywną

Cyfrowy układ do jednoczesnego pomiaru on-line stężenia azotu azotanowego (NO3-N) oraz azotu amonowego (NH4-N) metodą jonoselektywną z dynamiczną kompensacją jonów potasowych (przy użyciu jonoselektywnej elektrody kompensacyjnej) i/lub jonów chlorkowych. Układ ma pozwalać na dowolną konfigurację systemu kompensacyjnego (np. Cl--ustawiane ręcznie, K+ kompensowane dynamicznie). Sonda ma mieć możliwość odpięcia od kabla łączącego ją z przetwornikiem. Ze względna niskie stężenia mierzonych parametrów, sonda ma mieć możliwość zastosowania korelacji matrycy opartej na dwóch punktach pomiarowych każdego parametru.

Dostarczone sondy powinny być wyposażone w następujące elektrody: pomiarową NO3-N, pomiarową NH4-N, kompensacyjną K+ oraz opcjonalnie dodatkową elektrodę odniesienia (jedną dla 3 mierzonych parametrów). Wszystkie elektrody pomiarowe mają być wkręcane bezpośrednio w sondę oraz ma być umożliwiony demontaż poszczególnych elektrod pomiarowych w celach obsługowych, lub w przypadku awarii jednej elektrody musi być możliwość wymiany tylko jednej elektrody poprzez wykręcenie jej z sondy.. Sonda musi posiadać tryb wewnętrznej konwersji sygnału analogowego na cyfrowy, która zapewni jego stabilność podczas przekazywania (sygnał niewrażliwy na zakłócenia elektromagnetyczne).

Wymaga się przed wyborem producenta wykonanie testów obiektowych sond jonoselektywnych. Wyniki testów będą decyzyjne przy wyborze producenta sond. Ze

względu na wymaganą unifikacje producentów urządzeń pomiarowych reaktorów, będzie to decyzyjne także dla wybory producenta pozostałych urządzeń pomiarowych części biologicznej oczyszczalni.

Parametry techniczne pomiarów NH4-N oraz NO3-N:

- Dokładność: przynajmniej ±5% mierzonej wartości,
- Metoda pomiarowa: jonoselektywna,
- Czas odpowiedzi: t90< 180 s,-przy 90% mierzonej wartości zadanej (np. NH4 = 2 mg/l) urządzenie wysyła sygnał do systemu nie później niż po 3 minutach
- Automatyczna kompensacja jonów potasowych i/lub chlorkowych
- System automatycznego czyszczenia elektrod z niezbędnym oprzyrządowaniem
- Żywotność elektrod: co najmniej 18 miesięcy,

6.7.2.56. Sonda azotanów

- metoda pomiarowa (optyczna): pomiar absorbancji z automatyczną kompensacją mętności.
- pomiar w obrębie szczeliny pomiarowej.
- zakres pomiarowy: minimum 0,1...20,0 mg/l NO2+3-N.
- rozdzielczość 0,1 mg/l NO2+3-N.
- maksymalny błąd pomiarowy ±2% zakresu pomiarowego.
- zintegrowany układ automatycznego czyszczenia (ultradźwięki, wycieraczka, sprzężone powietrze) z niezbędnym osprzętem.
- wbudowany w sondę przetwornik analogowo-cyfrowy sygnału pomiarowego.
- materiał okien pomiarowych: szkło szafirowe lub kwarcowe.

6.7.2.57. Pomiar rozdziału faz

- Metoda pomiaru ultradźwiękami,
- Automatyczny system do usuwania pęcherzyków powietrza,
- System automatycznego czyszczenia głowicy pomiarowej
- Sonda wolna od kalibracji
- Możliwość odpięcia kabla sondy od przetwornika,

6.7.2.58. Przetwornik pomiarowy

- Uniwersalny przetwornik pomiarowy.

- Wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń).
- Złącze ETHERNET, Modbus TCP/IP, Web Server, system Link2SC.
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń).
- Ilość wyjść zasilających dostosowana do potrzeb zgrupowanych pomiarów na danym obiekcie .
- Możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną.
- Możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych.
- Komunikacja pomiędzy sondami, a przetwornikiem drogą cyfrową.
- Protokoły transmisji danych: 4-20mA / Profibus DP / Modbus RTU.
- Automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- Urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa odpornego na działanie warunków atmosferycznych.
- Gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat za dodatkową opłatą).
- Menu w języku polskim.
- Stopień ochrony IP 65.

6.7.2.59. Radarowy pomiar poziomu - Sondy poziomu – radarowe, bez zintegrowanego wyświetlacza

- Zakres pomiarowy maksymalny - dobrany do wysokości zbiornika
- Temperatura procesowa - -40 ... 80 °C
- Ciśnienie procesowe - -1 ... 3 bar
- Dokładność - ± 2 mm
- Częstotliwość - 80 GHz
- Kąt wiązki - 8°
- Materiały, części zwilżane - PVDF
- Przyłącze gwintowane - G1½ / G1, 1½ NPT / 1 NPT, R1½ / R1
- Materiał uszczelki - FKM
- Stopień ochrony - IP66/IP68 (3 bar), typ 6P
- Wyjście - 4 … 20 mA/HART, Modbus (opcjonalnie)
- Temperatura otoczenia - -40 ... 80 °C

- Dopuszczenia - ATEX (opcjonalnie)
- Obsługa - PC (DTM), Smartfon / tablet / PC (Bluetooth)
- Przewód - Zintegrowany, min. 5m

6.7.2.60. Sondy poziomu – radarowe, ze zintegrowanym wyświetlaczem

- Zakres pomiarowy maksymalny - dobrany do wysokości zbiornika
- Temperatura procesowa - -40 ... 80 °C
- Ciśnienie procesowe - -1 ... 3 bar
- Dokładność - ± 2 mm
- Częstotliwość - 80 GHz
- Kąt wiązki - 8°
- Materiały, części zwilżane - PVDF
- Przyłącze gwintowane - G1½, 1½ NPT, R1½
- Materiał uszczelki - FKM
- Materiał obudowy - Tworzywo sztuczne
- Stopień ochrony - IP66/IP67, Typ 4X
- Wyjście - 4 … 20 mA/HART
- Temperatura otoczenia - -40 ... 70 °C
- Dopuszczenia - ATEX (opcjonalnie)
- Obsługa - PC (DTM), Smartfon / tablet / PC (Bluetooth)
- Wyświetlacz podświetlenie ekranu - Moduł wyświetlający i obsługowy,
- Przyłącze elektryczne - Dławik M20/1,5

6.7.2.61. Pomiar ciśnienia

Przetwornik ciśnienia dla wody i/lub osadu, również jako pomiar hydrostatyczny (montaż w króćcu dolnym zbiornika)

- Zakres pomiarowy – ciśnienie - -1 – 1 bar
- Temperatura procesowa - -40 ... 130 °C
- Dokładność - 0.3 %
- Materiały, części zwilżane - PVDF, 316L, Duplex (1.4462), Ceramiczny
- Przyłącze gwintowane higieniczne - ≥ G½, ≥ ½ NPT, adaptery,

- Materiał uszczelki - EPDM, FKM, FFKM
- Materiał obudowy - Tworzywo sztuczne
- Stopień ochrony - IP66/IP67, IP65
- Wyjście - 2-przewodowo 4 … 20 mA, 3-przewodowo (PNP/NPN, 4 … 20 mA), IO-Link
- Dopuszczenia - ATEX (opcjonalnie)
- Obsługa - PC (DTM), Smartfon / tablet / PC (Bluetooth)
- Wyświetlacz - Moduł wyświetlający i obsługowy, Wyraźny tekst z możliwością podświetlenia tła, 360° podświetlany pierścień LED

6.7.2.62. Pobierak próbek:

Aparat do poboru prób z pomiarem i rejestracją pH i temperatury, przedmuchiwanie wysokim ciśnieniem.

- Pobór prób metodą ciśnieniowo-próżniową za pomocą pompy membranowej o wysokiej wydajności – 0,85 do 4,0 bar 19l/min, wysokość zasysania do 10 metrów,
- Ze względu na zanieczyszczenia pobieranego medium układ poboru musi być wyposażony w system przedmuchu impulsem wysokiego ciśnienia do węża ssącego wyposażonego w dodatkowy zawór odcinający sterowany pneumatycznie z aparatu do poboru prób
- Pobór prób w każdym trybie: ilościowo-, przepływowo-, czasowo-, zdarzeniowo- proporcjonalny.
- Naczynie dozujące, szklane z możliwością ustawienia dawki pojedynczej próby w zakresie od 50 – 200 ml, w interwałach do 1800ml, zabudowane w komorze prób celem zabezpieczenia przed zamarzaniem
- Celem zwiększenia reprezentatywności pobieranych prób aparat musi być wyposażony w rozdzielacz bezpośredni X-Y w standardowej opcji 24 butelek x 1l (PE), brak tacek pośrednich, wylewek itp., możliwość dystrybucji prób do poszczególnych butelek wg zaprogramowanych pozycji lub na życzenie klienta
- Dodatkowa butelka 10 l (PE) na próby uśredniane
- Pojedyncza taca na butelki za stali nierdzewnej
- Sterownik mikroprocesorowy z możliwością realizacji min. 9 programów (również w sposób mieszany) umieszczony w części oddzielnej od komory prób, klawiatura wodoszczelna,
- Oprogramowanie w języku polskim dla wszystkich programów, z możliwością uruchamiania ich jednocześnie, pamięć błędów, zdarzeń i przebiegu programu, możliwość ustawiania programów kombinowanych i łączonych –

praktyczne przy poborze przepływowo proporcjonalnym, w przypadku bardzo małego przepływu próba pobierana jest niezależnie wg. zadanych interwałów czasowych

- Zintegrowany w sterowniku system pomiaru i rejestracji pH i temperatury z przyłączem dla zewnętrznej elektrody,
- Sonda pomiaru pH/redoks z kablem fabrycznym, min. 1 m zapasu długości kabla
- Odczyt wartości pH, temperatury, kalibracja z poziomu sterownika
- Zintegrowany w sterowniku rejestrator danych pomiarowych dla każdej próby (data ,godz pH i temperatura pobieranej próby, temperatura komory prób), dodatkowe wyjście USB do transmisji danych
- Wejście analogowe (0/4-20mA) lub cyfrowe ilości ścieków
- Wejścia cyfrowe (bezpotencjałowe) przepływu i zdarzenia
- Obudowa ze stali nierdzewnej min. 1.4301, termostatyzowana z temperaturą +4 st.C w komorze prób, z funkcją odszraniania celem zapobiegania oblodzeniu komory prób
- Blachy wewnętrzne komory prób oddzielone termicznie od zewnętrznych
- Wąż ssący zakończony końcówką ssącą ze stali nierdzewnej (10 mb)
- Ze względu na agresywne warunki układ chłodzenia zabezpieczony antykorozyjnie (parownik emaliowany, przewody skraplacza i sprężarki dodatkowo pokryte pianką)
- Zasilanie: 230 V
- Zakres pracy: - 30 do + 40 st.C
- Aparat musi spełniać warunki normy PN-EN 16479 2014-12 dotyczącej sposobu pobierania oraz przechowywania prób

Wymagany walizkowy przetwornik pomiarowy do kalibracji, odczytu i wzorcowania sondy pH i temp wspólny dla wszystkich pobieraków.

Wymagane ujednolicenie - dostarczenie wszystkich pobieraków w identycznej wersji wyposażenia i standardzie.

6.7.2.63. Wymagania dla szaf zasilająco-sterowniczych

Konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej. Wyposażenie w listwę umożliwiającą kontrolę pracy z przesyłaniem stanów pracy i wielkości mierzonych do nadrzędnego komputerowego systemu sterowania oczyszczalnią – sygnały prądowe 4 – 20 mA m.in. jako wynik mierzonego natężenia przepływu, sygnały dwustanowe jako impulsy liczników przepływomierzy i sygnały dwustanowe sygnalizacji pracy, ostrzeżeń i alarmów urządzeń.

Hermetyczna szafa zlokalizowana obok urządzeń wykonana z materiału odpornego

na warunki o podwyższonej korozyjności (obecność gazów korozyjnych, w tym siarkowodoru oraz promieniowanie UV w miarę występowania): stal nierdzewna, tworzywa sztuczne.

Szafki sterownicze: Wykonane wg obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji.

Szafa wyposażona we wszystkie elementy wymagane do automatycznej pracy instalacji:

- Sterownik
- Panel obsługowy
- Sygnały pracy i awarii
- Przycisk kasowania
- Wyłącznik silnika
- Zabezpieczenia
- Wyłącznik główny
- Automat - zabezpieczenie przeciążeniowe
- Licznik godzin pracy
- Zegar sterujący
- Interfejs sieciowy
- Wyposażone w wyłączniki odcięcia idywidualnych urządzeń od zasialania.
- Komunikację z systemem nadrzędnym przy pomocy standardowego protokołu stosowanego na oczyszczalni, umożliwiającego przekaz aktualnego stanu urządzenia oraz sygnalizację stanów awaryjnych.

Panel sterujący należy wykonać ogrzewany wewnątrz – wyposażony w termostat. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

Zapewnić podłączenie urządzeń do sieci elektrycznej, AKPiA.

6.7.2.64. Prowadnice i uchwyty

Prowadnice i uchwyty oraz inny osprzęt należy wykonać ze stali nierdzewnej min. 0H18N9, dobór gatunku zależy od Wykonawcy (dostosowanie do warunków środowiskowych). Prowadnice w każdym przypadku muszą być wykonane jako rurowe, o ściance minimum 4mm.

6.7.2.65. Żurawie słupowe i urządzenia dźwigowe

Należy stosować żurawie słupowe obrotowe przenośne z wciągarką linową ze stali nierdzewnej i stopą ze stali nierdzewnej, wykonanie ze stali nierdzewnej, linka z

szaklą ze stali nierdzewnej min. 0H18N9. Dla transportu urządzeń przewidziano również wciągniki łańcuchowe ręczne zawieszone na belkach dwuteowych.

Urządzenia te jako urządzenia dźwigowe muszą posiadać atest Urzędu Dozoru Technicznego.

7. *Właściwości projektu.*

Projekt.

Niniejsza inwestycja obejmuje jedynie jeden etap modernizacji i rozbudowy oczyszczalni. Natomiast wszelkie prace projektowe muszą brać pod uwagę docelowy stan oczyszczalni, w którym zmodernizowane/rozbudowane będą również obiekty nie podlegające działaniom obecnego etapu, a zapewniające możliwość powiększenia / rozbudowy oczyszczalni.

Dokumentacja projektowa oraz wszelkie przyjęte rozwiązania techniczne muszą uwzględniać docelową koncepcję rozbudowy i modernizacji oczyszczalni, w tym obiekty nieobjęte zakresem rzeczowym niniejszego etapu inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania układów w sposób zapewniający ich pełną skalowalność oraz techniczną możliwość przyszłej integracji z kolejnymi etapami modernizacji obiektu. Przyjęte rozwiązania nie mogą ograniczać ani uniemożliwiać przyszłego zwiększenia przepustowości oczyszczalni lub rozbudowy jej poszczególnych węzłów, a w szczególności muszą przewidywać niezbędne rezerwy miejsca, przepustowości przewodów oraz wolne zasoby w szafach sterowniczych i licencjach oprogramowania nadrzędnego.

Nie dopuszcza się rozwiązań blokujących dalszą rozbudowę/modernizację oczyszczalni.

Wykonawca zaprojektuje wszystkie obiekty w zakresie niezbędnym do realizacji celu niniejszego zadania, a mianowicie:

- roboty budowlane dotyczące: rozbiórek, robót ziemnych i odwodnieniowych, robót konstrukcyjno-architektonicznych (w tym wykonania nowych obiektów), instalacji sanitarnych wewnętrznych, sieci zewnętrznych,
- wyposażenie w urządzenia technologiczne,
- roboty elektryczne i AKPiA,
- elementy towarzyszące takie jak rozbudowa i modernizacja dróg wewnętrznych, elementy małej architektury, makroniwelacja terenu i inne niezbędne elementy z punktu widzenia realizacji celów projektu (np. informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wyposażenie bhp i ppoż., rozruch).

Wykonawca opracuje dokumenty Wykonawcy oraz wszelkie inne opracowania niezbędne do zapewnienia pełnej funkcjonalności, kompletności (w tym technologicznej) oraz gotowości operacyjnej i prawnej przedmiotu inwestycji, a obejmujące co najmniej:

- Koncepcję techniczno – technologiczną zawierającą:

- ✔ Szczegółowe obliczenia (w tym dla pory suchej i mokrej, z uwzględnieniem temperatur).
- ✔ Obliczenia urządzeń energetycznych.
- ✔ Schemat opomiarowania.
- ✔ Schemat technologiczny z zaznaczonymi urządzeniami (wymagany obligatoryjnie wysoki poziom szczegółowości – do poziomu zasuw ręcznych, odpowietrzników, króćców poboru prób, pomiarów, itp.).
- ✔ Plan sytuacyjno – przestrzenny (projekt zagospodarowania terenu).
- ✔ Profil wysokościowy.
- ✔ Zestawienie urządzeń (z podaniem ich parametrów, dostarczeniem DTR, deklaracji zgodności, itp. dokumentów) wraz z proponowanymi Dostawcami.
- ✔ Algorytmy pracy.
- ✔ Pozostałe obliczenia techniczne procesowe.
- ✔ Projekt organizacji ruchu oczyszczalni, zawierający kolejność oraz okres realizacji poszczególnych prac wraz ze wskazaniem parametrów i sposobu pracy oczyszczalni w trakcie modernizacji.

- Projekt budowlany opracowany w zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jedn. Dz.U. z 2022 r., poz. 1679 z pózn.zm.), uzupełniony wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021 r., poz. 2454) oraz stosuje się do ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. z pózn.zm).
- Wnioski materiałowe – zgodnie z którymi zatwierdzi u Zamawiającego proponowane do wbudowania/zastosowania urządzenia, wyposażenie, materiały budowlane, itp.
- Projekty branżowe i inne opracowania wymagane dla uzyskania pozwolenia na budowę.
- Dokumentację wykonawczą dla celów realizacji robót. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie projektu budowlanego dla potrzeb wykonawstwa. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również w programie funkcjonalno-użytkowym. Projekty techniczne wykonawcze sporządzone będą oddzielnie dla każdego obiektu budowlanego. W ramach

zadania instrukcja rozruchu, tymczasowe instrukcje eksploatacji, protokoły rozruchowe, itp. dokumenty

- Dokumentację powykonawczą (szkice polowe, inwentaryzacja geodezyjna obiektów i połączeń międzyobiektowych, dokumentacja projektowa zawierająca wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji robót).
- Projekt rozruchu oczyszczalni.
- Dokumentację powykonawczą rozruchową (w tym sprawozdanie z rozruchu).
- Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków (wraz z instrukcjami obsługi i konserwacji urządzeń).
- Instrukcje stanowiskowe.
- Instrukcje bhp, ppoż, itp.
- Dokument zagrożenia wybuchem.
- Operat wodnoprawny i pozwolenie wodnoprawne.
- Wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia normalnej eksploatacji oczyszczalni.

UWAGA! ZAMAWIAJĄCY BĘDZIE ZATWIERDZAŁ KAŻDY Z DOKUMENTÓW.
NIE DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIA NIEZATWIERDZONEJ DOKUMENTACJI I OPRACOWAŃ.

Przed projektowaniem Wykonawca co najmniej:

- Zaktualizuje mapy do celów projektowych,
- Uzyska inne wymagane materiały niezbędne do realizacji projektu.

Ponadto, Wykonawca wykona w ramach wynagrodzenia wskazanego w ofercie wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów Wykonawcy,a w szczególności projektu budowlanego.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania układu do eksploatacji.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Zasadą założonych rozwiązań projektowych powinna być prostota i niezawodność zapewniająca długoterminową bezawaryjną pracę instalacji ich niskie koszty eksploatacyjne.

Dokumentacja projektowa winna być opracowana przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie doświadczenie zawodowe i uprawnienia.

8. *Właściwości budowy.*

Budowa. Wykonawca uzyska niezbędne opinie, uzgodnienia i decyzje administracyjne związane z budową oraz jej zakończeniem, uzyskaniem zezwoleń i opinii (np. pozwolenie na użytkowanie) i rozliczeniem.

Wykonawca zmodernizuje, przebuduje sieci i obiekty istniejące, zlikwiduje istniejące sieci i ew. obiekty przewidziane do likwidacji oraz przełoży istniejące instalacje (wymieni na nowe). W ramach robót Wykonawca dostarczy i zamontuje wszystkie urządzenia (mechaniczne, elektryczne oraz AKPiA) niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni ścieków oraz przeprowadzi rozruch i przygotuje odpowiednią dokumentację powykonawczą oraz wszelkie zgody, uzgodnienia i dopuszczenia.

IV WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. *Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych*

Zakres i treść projektu oraz dostawy maszyn, urządzeń instalacji, itp. jak również wykonanie robót powinny być oparte o obowiązujące przepisy prawa polskiego, przepisy wydane przez władze miejscowe oraz inne przepisy i normy, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotem zamówienia w szczególności:

Projekt musi bazować na rozwiązaniach technicznych wskazanych w niniejszym PFU.

Projekt musi być wykonany z wykorzystaniem rozwiązań opierających się o zasady poszanowania energii i ekologii.

Rozwiązania wynikające z oferowanego taniego wykonania, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że mogą w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem, nie będą zaakceptowane.

Wykonawca jest odpowiedzialny m. in.: za prawidłowe przygotowanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych oraz za przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę” i jej uzyskanie.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania koncepcji, założeń projektowych, projektu budowlanego, projektów wykonawczych, projektów powykonawczych oraz wszelkich innych opracowań wymagających formy pisemnej i graficznej w formie analogowej (papierowej) i cyfrowej (na nośniku CD-R).

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia konsultacji z Zamawiającym na

każdym etapie, w tym również wykonania koncepcji (założeń projektowych) i uzyskania akceptacji Zamawiającego dla tych założeń. Akceptacja upoważnia dopiero Wykonawcę do dalszej realizacji prac – wykonywania i zatwierdzania kolejnych dokumentów opisanych w poprzednich rozdziałach.

Wykonawca jest zobowiązany do końcowego złożenia wymaganych prawem klauzul i oświadczeń do projektu.

Do wymaganych prawem klauzul i oświadczeń Wykonawca dołączy wszelkie opracowania projektowe i towarzyszące w 5 egzemplarzach analogowych (papierowych) i w formie cyfrowej (na nośniku CD-R – 3 egzemplarze).

W zakresie technologii wykonania Wykonawca jest zobowiązany m. in. do:

Zlokalizowania wszelkich obiektów oczyszczalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą w granicach działki oczyszczalni – w rejonie wskazanym przez Zamawiającego.

Powiązania istniejących obiektów, sieci i infrastruktury naziemnej oczyszczalni z obiektami i instalacjami projektowanymi w taki sposób, aby docelowo powstały układ powiązań był jednorodny i spójny i nie zakłócał pracy systemu.

Doboru wydajności urządzeń i instalacji zgodnie z posiadanymi przez Zamawiającego dokumentacjami oraz wymaganiami niniejszego PFU i sztuką inżynierską.

Prawidłowego zaprojektowania infrastruktury towarzyszącej: układów drogowych, oświetlenia, automatyki, ogrzewania, itp. dla projektowanych obiektów oczyszczalni.

Takiego zaprojektowania a następnie wykonywania prac, aby możliwe było zachowanie ciągłości pracy oczyszczalni na warunkach nie gorszych od maksymalnie dopuszczalnych w pozwoleniu wodnoprawnym.

Wykonawca przy projektowaniu obiektów zadba, aby plan ogólny, detale projektowe oraz aspekty funkcjonalne umożliwiały długoletnią eksploatację bez ponoszenia dodatkowych kosztów. Obiekty powinny charakteryzować się wytrzymałą konstrukcją, odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji oraz posiadać estetyczny wygląd. Obiekty powinny harmonizować
z otaczającym zagospodarowaniem terenu. W szczególności nie dopuszcza się stosowania rozwiązań architektonicznych niezgodnych z architekturą lokalną oraz budowy na innych poziomach wysokościowych niż obiekty istniejące.

Wykonane obiekty powinny zagwarantować:

- bezpieczeństwo konstrukcji,
- bezpieczeństwo użytkowania,
- odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrony środowiska,

Powinny być też poprawne w każdym aspekcie przyszłego użytkowania oraz zapewniać maksymalne bezpieczeństwo i komfort personelowi przyszłego użytkownika.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać atesty, certyfikaty lub stosowne świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Wszędzie tam, gdzie realizowane będą jakiekolwiek dostawy w trakcie eksploatacji obiektów, Wykonawca zastosuje odpowiednie urządzenia w celu zapewnienia, że dostawa lub odbiór wymagać będzie minimalnych nakładów pracy fizycznej.

Do wszelkich urządzeń, zaworów, aparatury zostanie zapewniony dostęp z poziomu stałych pomostów lub z poziomu terenu (podłogi). NIE DOPUSZCZA SIĘ obsługi urządzeń, zasuw, zaworów, przepustnic, itp. zabudowanych w zagłębieniach terenu (np. studniach) w sposób wymagający zejścia. W przypadku montażu armatury nad teren, wymagane są pomosty stałe (nie dopuszcza się pomostów ruchomych – przewoźnych lub przejezdnych).

Wymagania dla robót będą obejmowały (lecz nie będą ograniczone) do opisanych poniżej.

Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w terenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość sprzętu użytego do wykonania robót, kwalifikacje personelu wykonującego roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia robót.

O zamierzonym terminie rozpoczęcia robót Wykonawca w imieniu Zamawiającego zobowiązany jest zawiadomić właściwy organ nadzoru budowlanego, dołączając oświadczenie kierownika budowy o przyjęciu obowiązku kierowania budową wraz z dostarczonymi oświadczeniami inspektorów nadzoru stwierdzające przyjęcie obowiązku pełnienia nadzoru nad robotami w imieniu Zamawiającego wraz z aktualnymi zaświadczeniami o wpisie na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek ochrony punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Po przejęciu przez Wykonawcę terenu budowy i wykonaniu osnowy geodezyjnej, wyznaczeniu tras rurociągów i obiektów (Uwaga! Wymagane przekopy kontrolne, rzeczywiste położenie przewodów może odbiegać od wyznaczonego na mapie), zarysów robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokości wykopów, zarysów skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu; przez uprawnionego geodetę, Wykonawca:

- przygotuje teren poprzez rozebranie istniejących nawierzchni do odtworzenia, rozebranie zbędnych istniejących obiektów lub ich resztek, elementów małej architektury itp.,
- wykona niezbędne tymczasowe przejścia i drogi dojazdowe – zapewniając możliwość normalnej i bezpiecznej obsługi oczyszczalni,
- usunie wszelkie kolizje istniejącego uzbrojenia technicznego terenu z projektowanymi robotami, a następnie przystąpi do wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do selektywnego zbierania, transportu i unieszkodliwiania odpadów. Zamawiający wymaga udokumentowania wszelkich czynności związanych z gospodarowaniem odpadami zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wymagania w zakresie technologii. Obiekty i instalacje należy zaprojektować z uwzględnieniem urządzeń mających jak najmniejsze oddziaływania zewnętrzne (hałas, emisje, itp.) przy jednoczesnym wysokim poziomie technicznym.

Założono, że osady ściekowe oraz części flotujące powstające w wyniku pracy oczyszczalni i osady dowożone będą stabilizowane w procesie tlenowym, prowadzonym w dedykowanej komorze. Osady ustabilizowane będą odwadniane i higienizowane.

W sposób szczególny należy przygotować harmonogram realizacji modernizacji i rozbudowy oczyszczalni. Dotyczy to głównie zaplanowania sposobu eksploatacji przy jednoczesnym prowadzeniu prac. Wszelkie czynności związane z likwidacją, wymianą, przebudową lub modernizacją obiektów, maszyn i urządzeń należy przeprowadzić z poszanowaniem środowiska. Przewidywana modernizacja i rozbudowa oczyszczalni musi zapewniać zminimalizowane oddziaływania na środowisko, w tym zwłaszcza na tereny sąsiadujące z oczyszczalnią.

Wymagania w zakresie konstrukcji. Przy projektowaniu i realizacji żelbetowych konstrukcji inżynierskich Wykonawca zadba, aby obiekty były zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami i charakteryzowały się:

- wytrzymałą konstrukcją - odpornością na działanie obciążeń, którym mogą zostać poddane w trakcie eksploatacji;
- spełniały wymogi użytkowania, zgodnego z ich przeznaczeniem;
- zapewniały maksymalne bezpieczeństwo personelowi użytkownika.

Do wykonania konstrukcji żelbetowych zostaną użyte deskowania systemowe – zapewniające m.in. właściwą fakturę betonu na powierzchniach odkrytych. Zastosowany beton będzie posiadać klasę dostosowaną do rodzaju konstrukcji.

Wymagana wodoszczelność betonu (rozumiana jako 10-krotna wielkość ciśnienia wody w MPa, przy której woda przenika w ilości dopuszczalnej przez beton podczas normowego badania tzw. badania przepuszczalności wody) będzie, podobnie jak beton, dostosowana do rodzaju wykonywanej konstrukcji, przy czym nie będzie mniejsza od stopnia wodoszczelności W-8.

Dla danego rodzaju konstrukcji projektant, a następnie wykonawca dobiorą odpowiednią klasę stali (dotyczy ona właściwości mechanicznych, tzw. „granicy plastyczności”, która określa na ile stal może ulec wygięciu, tak, aby potem wróciła do pierwotnego położenia) oraz jej gatunek (który określa np. skład chemiczny - stop, z jakiego stal została wykonana, stopień uspokojenia, czy nadaje się do spawania itp.).

Obiekty zostaną tak zaprojektowane i wykonane, że od obciążeń bezpośrednich jak i dodatkowych, zarysowania w konstrukcji nie przekroczą dopuszczalnej wartości granicznej. Wszystkie elementy konstrukcji należy sprawdzić na stan graniczny zarysowania.

Należy przewidzieć właściwą kolejność betonowania w sposób ograniczający skurcz betonu.

Wykonawca zastosuje właściwe rozwiązanie przejść technologicznych przez ściany zbiorników, gwarantujące ich szczelność oraz łatwość doszczelnienia w czasie użytkowania obiektu.

Nadbetony układane na płytach dennych, wykonane zostaną na kruszywie bazaltowym z zastosowaniem zbrojenia rozproszonego. Podłoże betonowe zostanie oczyszczone z mleczka cementowego.

Wszystkie betony będą zagęszczane wibratorami pogrążalnymi o wysokiej częstotliwości.

U góry ścian należy stosować zagęszczone zbrojenie poziome w formie wieńca. Górne krawędzie ścian wykonać z nadmiarem (około 2 – 5 cm), który należy usunąć do żądanej wysokości ściany po zagęszczeniu wibratorem pogrążalnym.

Wykonawca zapewni właściwą pielęgnację betonów w zależności od warunków atmosferycznych.

Przy projektowaniu i wykonawstwie konstrukcji betonowych zbiorników uwzględniony zostanie wpływ czynnika termicznego spowodowany różnicą temperatur pomiędzy przegrodami obciążonymi ściekami a powietrzem atmosferycznym/gruntem w okresie zimowym i letnim oraz ekspozycją poszczególnych elementów względem (słońca) stron świata.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu na terenie wykonywanych robót winien wynosić Is – 1,02 dla terenu przewidzianego pod nawierzchnie drogowe, a dla pozostałego terenu Is - 0,92. Uzyskanie wskaźnika zagęszczenia gruntu winno być potwierdzone badaniami.

W zakresie konstrukcji, dla oczyszczalni wymaga się się zastosować technologie tradycyjne. Komory nad i podziemne powinny być wykonane z żelbetu. Konstrukcje im towarzyszące, takie jak barierki, pomosty robocze lub schody terenowe należy wykonać lub dobrać z materiałów odpornych na korozję – tworzyw sztucznych (kraty pomostowe) lub stali nierdzewnej (kraty pomostowe, barierki).

NIE DOPUSZCZA SIĘ stosowania stali ocynkowanej lub aluminium, nie dopuszcza się wykonania pomostów żelbetowych.

Wymagania w zakresie instalacji. Wykonawca zaprojektuje i wykona wszystkie wymagane instalacje, w tym co najmniej :

- technologiczne,
- kanalizację sanitarną,
- kanalizację deszczową,
- wodociąg,
- wody technologicznej,
- elektryczne nn 230 i 400 V, SN (zmiana trasy kolidującej linii w miarę potrzeby),
- teletechniczne,
- wentylację grawitacyjną i mechaniczną ,
- sterującą i przekazania sygnałów,

- ogrzewanie elektryczne szafek i rozdzielni zapewniające właściwe warunki pracy aparaturze i urządzeniom kontrolno - pomiarowym.

Wody opadowe z powierzchni dachów i dróg odprowadzane do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni, a następnie pompowni ścieków własnych, z której wprowadzane będą na ciąg technologiczny oczyszczalni.

Instalacja wentylacji ma zostać wykonana wyłącznie ze stali nierdzewnej lub kwasoodpornej, materiał ma być dobrany przez Wykonawcę w zależności od agresywności środowiska i Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za dobór tej stali. Zespoły grzewcze, oświetleniowe i wentylacyjne powinny być zlokalizowane w taki sposób aby umożliwić bezpieczny dostęp i obsługę. Ogrzewanie i wentylacja w obiektach, powinny zapewniać właściwe środowisko pracy (temperatura i wilgotność względna) urządzeń elektrycznych i elektronicznej aparatury sterującej. Wykonane z materiałów nierdzewnych i kwasoodpornych w miarę potrzeb.

Wymagania w zakresie zasilania elektroenergetycznego. Zamawiający wymaga, aby w fazie projektowania (i wykonawstwa), dla wszelkich napędów elektrycznych maszyn i urządzeń, zostały zastosowane rozwiązania ponadstandardowe łącznie z najlepszymi dostępnymi technologiami – BAT (np. zastosowanie wysokosprawnych silników elektrycznych). Działanie takie da w przyszłości wymierne efekty w zakresie oszczędności w kosztach eksploatacyjnych oraz zwiększy stopień niezawodności pracy maszyn i urządzeń.
Należy zapewnić pełną kompatybilność z istniejącymi systemami.

Wymagania w zakresie wykończenia. Wymagana jest pełna szczelność obiektów w celu odseparowania ścieków, osadów, wód nadosadowych, gazu oraz chemikaliów od otaczającego gruntu. Izolacje powinny zostać zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami lub przepisami równoważnymi. Wykończenia powinny być trwałe i zabezpieczone antykorozyjnie.
Powierzchnie betonowe mające kontakt ze ściekami i osadami (wszystkie) oraz z parami gazów zostaną zabezpieczone mineralną cienkowarstwową powłoką uszczelniającą.

Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu. Układ dróg i chodników powinien zapewnić funkcjonalną i łatwą komunikację pomiędzy obiektami. Należy zapewnić możliwość dojazdu do wszystkich obiektów oraz dostawy, ewakuacji i transportu maszyn i urządzeń i powstających odpadów oraz dowozu osadów, środków chemicznych i eksploatacyjnych, itp. Teren oczyszczalni i obiekty mają być oświetlone – wymaga się zabudowy nowego kompletnego systemu oświetlenia terenu oczyszczalni. Wokół wszystkich obiektów należy wykonać opaski z kostki brukowej betonowej o szerokości minimum 0,5 m. Teren niezagospodarowany po zakończonych robotach należy zrekultywować, wykonać nasadzenia drzew i krzewów i obsiać trawą. Grubość warstwy ziemi roślinnej rozścielanej na terenie rekultywowanym winna wynosić 15 cm.

Wymagania formalne.

Obowiązują wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych określone w przepisach polskich i europejskich - Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków a także przy odprowadzaniu wód odpadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 1311) oraz Dyrektywie 91/271 z dnia 21.05.1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych wraz z uzupełnieniam i (UE) 2024/3019. Zgodnie z zapisami w punktach wcześniej, Wykonawca winien zapewnić możliwość łatwego przystosowania oczyszczalni do zaostrzonych wymagań nowej dyrektywy (2024/3019)– pozostawienie miejsca, obliczenia, przygotowanie króćców, itp.

Zadanie ma również odpowiadać obowiązującym przepisom w zakresie gospodarowania odpadami, w tym osadami ściekowymi.

Ponadto Zamawiający wymaga, aby:

- elementy konstrukcyjne budynków oraz obiekty inżynierskie miały zapewnioną trwałość nie mniejszą niż 40 lat,
- sieci uzbrojenia terenu i instalacje (w tym konstrukcje obiektów, układy rozdziału ścieków, itp.) w zakresie orurowania i oprzewodowania, wyposażenia
  i konstrukcji zapewniały użytkowanie w okresie nie krótszym niż 40 lat,
- urządzenia technologiczne oczyszczalni zapewniały sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 15 lat,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka zapewniała sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 15 lat,

WWiORB

V WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. *Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00, KOD CPV 45000)*

1.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

1.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-00 dotyczą wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

1.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-00 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych pozostałymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych.

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych:

Tabela 1. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

Kod WWiORB	Nazwa WWiORB
WWiORB – 01	Wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych
WWiORB – 02	Rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych
WWiORB – 03	Roboty ziemne i przygotowawcze
WWiORB – 04	Roboty betonowe i żelbetowe
WWiORB – 05	Naprawy i zabezpieczenia betonu
WWiORB – 06	Montaż konstrukcji żelbetowych
WWiORB – 07	Montaż konstrukcji stalowych
WWiORB – 08	Roboty murowe
WWiORB – 09	Roboty tynkarskie
WWiORB – 10	Stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa
WWiORB – 11	Układanie płytek ceramicznych na podłogach i scianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw

Kod WWiORB	Nazwa WWiORB
	sztucznych
WWiORB – 12	Roboty malarskie
WWiORB – 13	Roboty izolacyjne
WWiORB – 14	Pokrycia dachowe
WWiORB – 15	Instalacje wentylacji i uzdatniania powietrza
WWiORB – 16	Instalacje wodociągowe
WWiORB – 17	Instalacje kanalizacji
WWiORB – 18	Rurociągi technologiczne wewnątrzobiektowe i międzyobiektowe
WWiORB – 19	Montaż urządzeń technologicznych, wyposażenie technologiczne i rozruch
WWiORB – 20	Wykonanie instalacji elektroenergetycznych i akpia
WWiORB – 21	Wykonanie instalacji teletechnicznych
WWiORB – 22	Roboty drogowe
WWiORB – 23	Rekultywacja terenu i zieleni

1.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych WWiORB

Zakres przedmiotu zamówienia został opisany w części opisowej niniejszego PFU. Zakres prac do wykonania w szczególności obejmuje:

- pozyskanie i weryfikację wszystkich danych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia;
- ubezpieczenie budowy i projektowania;
- sporządzenie harmonogramu całości robót objętych Kontraktem, którego wydzieloną częścią będzie szczegółowy harmonogram realizacji prac projektowych;
- sporządzenie programu i planu płatności;
- sporządzenie opracowania wstępnego modernizacji oczyszczalni (zawierającego co najmniej szczegółowe obliczenia – w tym dla różnych pór roku, schemat technologiczny, dobór maszyn i urządzeń, plan sytuacyjny, opis algorytmów, zestawienie punktów pomiarowych, itp.);
- wykonanie badań geologicznych i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (według potrzeb);
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i map do celów projektowych;
- uzyskanie wyrysu i wypisu z rejestru gruntów;
- wykonanie inwentaryzacji istniejących sieci i obiektów oczyszczalni w zakresie potrzebnym dla sporządzenia projektu budowlanego i wykonawczego;

- w razie konieczności uzyskanie w imieniu Zamawiającego warunków zasilania dla projektowanych, docelowych obiektów oczyszczalni oraz przeniesienia linii WN;
- jeżeli zaistnieje taka potrzeba uzyskanie zgody na usunięcie drzew i uiszczenie naliczonych opłat za ich usunięcie, lub wykonanie nowych nasadzeń
  i pielęgnacji, /odbiór nasadzeń przez organ wydający decyzję/, a także usunięcie drzew (łącznie z korzeniami) na podstawie przeprowadzonej przez Wykonawcę inwentaryzacji zieleni, oraz zorganizowanie odbioru odpadów powstałych podczas prac wykonywania wycinki jak również pokrycie kosztów zagospodarowania ,
- sporządzenie projektu budowlanego (w oparciu o PFU i uwagi Zamawiającego, jeśli takie zgłosi, po jego końcowej akceptacji) i uzyskanie dla niego wynikających z przepisów: opinii, zgód, uzgodnień, decyzji i pozwoleń ;
- dokonanie zgłoszenia właściwemu organowi robót, dla których nie jest wymagane uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę" lecz ich zgłoszenie – o ile Zamawiający wyrazi zgodę;
- sporządzenie projektów wykonawczych oraz warsztatowych, o ile jest to niezbędne dla należytej realizacji robót;
- zapewnienie nadzoru autorskiego w całym okresie realizacji robót;
- sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- sporządzenie programu zapewnienia jakości,
- zorganizowanie, utrzymanie oraz likwidację zaplecza Wykonawcy, placów składowych, itp.;
- realizację dostaw urządzeń, łącznie z transportem na teren budowy;
- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie powyższych projektów, w tym m.in. odwodnienie wykopów i wymianę gruntu, jeśli będzie konieczna;
- uiszczenie opłat za uzgodnienia, nadzory gestorów uzbrojenia terenu, konserwatora zabytków itp.;
- prowadzenie pełnej obsługi geodezyjnej w czasie robót, w tym sporządzenie operatów, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, sporządzenie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i przekazanie jej do właściwego ośrodka;
- zagospodarowanie - odpadów powstałych w związku z prowadzonymi robotami, w tym nadmiaru ziemi, materiału z rozbiórki nawierzchni i obiektów, demontowanych instalacji, osadów i zanieczyszczeń z opróżnianych obiektów, itp.;
- zorganizowanie i przeprowadzenie prób, badań i odbiorów;

- wykonanie instrukcji i oznakowań obiektów zgodnie z przepisami powszechnie obowiązującego prawa oraz normami, w tym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993 r., Nr 96, poz. 437) oraz w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. z 1993r., nr. nr 96 poz. 438) oraz sporządzenie oznaczeń obiektów analogicznych do istniejących na obecnych obiektach oczyszczalni ścieków (tabliczki z numerem i nazwą obiektu).
- sporządzenie dokumentacji odbiorowej oraz powykonawczej;
- sporządzenie instrukcji na okres rozruchu, (projekt rozruchu, BHP, p.poż, tymczasowe stanowiskowe, bieżące wytyczne, itp.);
- sporządzenie instrukcji dla docelowego stanu oczyszczalni (UWAGA! Wymagane instrukcje dla wszystkich obiektów), co najmniej:
- Instrukcje stanowiskowe (nowe oraz aktualizacja dla istniejących obiektów współpracujących),
- Instrukcja BHP - aktualizacja.
- Instrukcja pierwszej pomocy - aktualizacja.
- Instrukcja przechowywania i użytkowania środków ochrony osobistej - aktualizacja.
- Instrukcja p.poż - aktualizacja.
- Instrukcja eksploatacji - aktualizacja.
- sporządzenie dokumentów dla docelowego stanu oczyszczalni (UWAGA! Wymagane dla wszystkich obiektów), co najmniej:
- Książki budowlane obiektów.
- Kart gwarancyjnych wszystkich urządzeń – z wypełnionymi danymi dot. rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości (gdy dokumentacja maszyny dotyczy typoszeregu urządzeń).
- DTR urządzeń – z wypełnionymi danymi dot. rozruchu, typu, numeru seryjnego, wskazaniem konkretnych wielkości (gdy DTR dotyczy typoszeregu urządzeń).
- przygotowanie wykazu urządzeń podlegających UDT oraz skompletowanie niezbędnej dokumentacji wraz z dokonaniem zgłoszeń, itp.
- dokument zagrożenia wybuchem.
- zorganizowanie i przeprowadzenie rozruchu urządzeń, obiektów oraz całej linii ściekowej, osadowej w zakresie objętym kontraktem i dla współpracujących;
- uporządkowanie i odtworzenie terenu po zakończeniu budowy;
- przygotowanie dokumentów związanych z oddaniem obiektów do

użytkowania, uzyskanie pozwolenia na użytkowanie i przekazanie obiektów Zamawiającemu;

- przekazanie oczyszczalni wraz z obiektami towarzyszącymi (jako kompletnej, sprawnej instalacji wraz z wszelkimi dodatkowymi obiektami kubaturowymi, liniowymi i powierzchniowymi) do eksploatacji w rozumieniu Polskiego Prawa wraz z uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie obiektu;
- świadczenie usług gwarancyjnych,
- weryfikacja posiadanej przez Zamawiającego Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach i, w razie konieczności, uzyskanie decyzji zamiennej lub nowej, jeśli zaproponowana technologia wykroczy poza ramy obecnej decyzji;
- Przeprowadzenie symulacji hydraulicznej pracy układu w warunkach napływu minimalnego, średniego i maksymalnego (deszczowego);
- Opracowanie 'Planu ochrony obiektów przed zalaniem' na czas prowadzenia robót, uwzględniającego specyficzne warunki hydrologiczne rzeki Nysy Kłodzkiej.

Zamówienie nie obejmuje uiszczenia opłaty przyłączeniowej za przyłączenie projektowanych obiektów do sieci energetycznej.

Wynagrodzenie Wykonawcy ma charakter ryczałtowy. Wykonawca, jako profesjonalista, zobowiązany jest do szczegółowego przeanalizowania Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz wizji lokalnej terenu inwestycji. Cena ofertowa musi obejmować pełny zakres robót i czynności niezbędnych do osiągnięcia celu technologicznego i użytkowego określonego w PFU, w tym wszelkie koszty prac przygotowawczych, towarzyszących i pomocniczych, które profesjonalny Wykonawca powinien przewidzieć na podstawie dokumentacji i wiedzy technicznej w celu prawidłowego wykonania przedmiotu Umowy. Brak wyszczególnienia danej czynności pomocniczej lub elementu instalacji w opisie PFU nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku ich wykonania w ramach wynagrodzenia ryczałtowego, jeżeli są one niezbędne do kompletnego uruchomienia i oddania oczyszczalni do użytkowania zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami lub postanowieniami PFU (również w zakresie opisu funkcjonalności).

1.1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Wszelkie prace towarzyszące oraz tymczasowe niezbędne dla wykonania przedmiotu zamówienia Wykonawca przyjmuje, że są objęte zakresem zamówienia i ujęte w kwocie umownej. Prace te będą określone przez Wykonawcę na etapie prac projektowych.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni zaplecze budowy, place składowe i pomieszczenia magazynowe dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia. Przyłącza energetyczne, telefoniczne, doprowadzenie wody i odprowadzenie ścieków, a także ogrodzenie, oświetlenie i drogi tymczasowe dla potrzeb zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy zapewni Wykonawca we własnym zakresie – szczególnie biorąc pod uwagę niewielki teren.

Kwota umowna realizacji przedmiotu zamówienia przez Wykonawcę będzie

uwzględniać wszystkie koszty związane z przygotowaniem terenu budowy, a także ochroną i użytkowaniem zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy, w tym koszty zakupu energii, usług telefonicznych, koszty zakupu i transportu wody, koszty odprowadzania i oczyszczania ścieków.

Określenia podstawowe.

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe wspólne dla wszystkich WWiORB. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Armatura. Różnego rodzaju zasuwy, zawory zaporowe, zwrotne i napowietrzająco – odpowietrzające, których zadaniem jest sterowanie przepływem ścieków oraz opróżnianiem i odpowietrzaniem poszczególnych odcinków.

Chodnik. Wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

Dokumentacja projektowa (DT). Dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę zgodnie w wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Droga tymczasowa (montażowa). Droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik budowy. Dokument urzędowy przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury - w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Infrastruktura techniczna. Zespół maszyn, urządzeń i instalacji zapewniający prawidłowe funkcjonowanie całości lub części założonych procesów technicznych.

Jezdnia. Wyznaczony, utwardzony i oznakowany zgodnie z przepisami o ruchu drogowym pas terenu przeznaczony do ruchu pojazdów.

Kanalizacja. Sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przyłączy do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

Kanalizacja sanitarna. Kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację), albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo-gospodarczych).

Kanał. Przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzenia ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż z jednego źródła.

Kierownik budowy. Osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Kolektor. Kanał grawitacyjny lub tłoczny, przeznaczony do odprowadzenia ścieków (sanitarnych) i ich transportu do oczyszczalni lub odbiornika.

Książka obmiaru. Rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru faktycznie wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają

potwierdzeniu przez Zamawiającego.

Kształtki. Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Laboratorium. Laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Mapa zasadnicza. Wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementach ewidencji gruntów i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu: nadziemnych, naziemnych i podziemnych.

Materiały. Wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z DT i WWiORB.

Nawierzchnia. Warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Niweleta. Wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi przewodu, kanału, studzienki, pompowni, itp.

Objazd. Droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia okrężnego ruchu publicznego na okres budowy.

Odpowiednia (bliska) zgodność. Zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Plan BIOZ. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Podłoże. Grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod kanalizacją lub wodociągiem do głębokości przemarzania.

Polecenie Zamawiającego. Wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego w formie pisemnej i/lub e-mail dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Pompownia ścieków. Obiekt, konstrukcja wraz z wyposażeniem przeznaczona do przesyłania ścieków przewodami tłocznymi lub do miejscowego podnoszenia ścieków.

Pozwolenie na budowę. Decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy.

Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 21 marca 2024 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami i towarzyszącymi rozporządzeniami, regulująca działalność obejmującą projektowanie, budowę, utrzymanie i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określająca zasady działania organów administracji publicznej
w tych dziedzinach.

Projektant. Uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem DT.

Projekt budowlany. Dokument formalno-prawny, konieczny do uzyskania pozwolenia na budowę, którego zakres i forma jest zgodna z Rozporządzeniem

Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu.

Próby. Próby, badania i sprawdzenia wymienione w WWiORB.

Przekazanie placu Budowy

Przewiduje się dwuetapowo:

I etap (projektowy) - przekazanie terenu pod prace przygotowawcze (m.in.; wytyczanie terenu, badania gruntu, ewentualną wycinkę drzew , organizację zaplecza,itp. , prace nie wymagające uzyskania pozwolenia na budowę). Protokół przekazania z dniem podpisania umowy z Wykonawcą.
II etap (wykonawczy) - przekazanie terenu po uzyskanie pozwolenia na budowę i zatwierdzeniu projektu.

Przy przekazaniu w protokole opisanie konieczności zachowania ciągłości funkcjonowania istniejącej tymczasowej instalacji oczyszczania ścieków , wygrodzenie stref niebezpiecznych, oddzielenie ruchu budowlanego od ruchu obsługi oczyszczalni , dokładne zinwentaryzowanie istniejącej infrastruktury podziemnej i urządzeń pozostających "pod ruchem", itp. Wykonawca musi opracować plan BIOZ.

Przeszkoda naturalna. Element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, itp.

Przeszkoda sztuczna. Dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład ogrodzenie, budynek, kolej, rurociąg, itp.

Przyłącze kanalizacyjne. Odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

Rekultywacja. Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Remont. Wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

Reper. Punkt o znanej wysokości nad poziomem morza, utrwalony w terenie za pomocą słupa betonowego, głowicy w ścianie budowli, itp.

Rurociąg grawitacyjny. System kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia

Rurociąg tłoczny. Przewody, przez które tłoczone są ścieki, osady, woda lub powietrze.

Sieć. Przewody wodociągowe lub kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi dostarczana jest woda lub którymi odprowadzane są ścieki, będące w posiadaniu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego.

Studzienka kanalizacyjna. Studzienka betonowa o średnicy co najmniej 1,2 m przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych oraz studzienki z tworzyw sztucznych o średnicy 425 mm i 600 mm przystosowane do współpracy z wozem asenizacyjnym.

Ścieki. Wprowadzane do wód lub do ziemi:

wody zużyte, w szczególności na cele bytowe lub gospodarcze,

wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, portów, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów, inne rodzaje wód zużytych, wykorzystanych, odciekowych, z odwodnień - wymienione w ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków.

Ścieki bytowe. Ścieki z budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej, powstające w wyniku ludzkiego metabolizmu lub funkcjonowania gospodarstw domowych oraz ścieki o zbliżonym składzie pochodzące z tych budynków.

Ścieki komunalne. Ścieki bytowe lub mieszanina ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, odprowadzane urządzeniami służącymi do realizacji zadań własnych gminy w zakresie kanalizacji i oczyszczania ścieków komunalnych.

Teren budowy. Przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Urządzenia kanalizacyjne. Sieci kanalizacyjne, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzania ścieków do wód lub do ziemi oraz urządzenia podczyszczające i oczyszczające ścieki oraz przepompownie ścieków.

Urządzenia wodociągowe. Ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, studnie publiczne, urządzenia służące do magazynowania i uzdatniania wód, sieci wodociągowe, urządzenia regulujące ciśnienie wody.

Woda przeznaczona do spożycia przez ludzi (woda pitna). Woda w stanie pierwotnym lub po uzdatnieniu, przeznaczona do picia, przygotowania żywności lub innych celów domowych, niezależnie od jej pochodzenia i od tego, czy jest dostarczana z sieci dystrybucyjnej, cystern, w butelkach lub pojemnikach.

Wpust ściekowy uliczny. Wpust odbierający wody opadowe z terenu drogi do kanalizacji. Wykonany z odstojnikiem, zasyfonowany, z koszem podczyszczającym i kratą typu ciężkiego, zawiasową, osadzoną na pierścieniu odciążającym (zamontowaną w krawężniku).

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB). Zbiór procedur wykonawczych.

Zadanie budowlane. Część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną kanalizacji lub jej elementu.

Zamawiający. Inwestor, który może być reprezentowany przez wybrane przez siebie osoby lub firmy.

Złączka. Element rurociągu służący do połączenia pomiędzy sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z ich uszczelnieniem.

1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca opracuje projekt budowlany planowanego zamierzenia inwestycyjnego w sposób odpowiadający wymaganiom określonym w Obwieszczeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu

rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i uzyska dla niego wszystkie wymagane przepisami uzgodnienia, zgody i pozwolenia, w tym pozwolenie wodnoprawne (jeśli konieczne), pozwolenie na budowę (jeśli konieczne).

Dla robót budowlanych, dla których zgodnie z Prawem budowlanym nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia na budowę, lecz wymagane jest ich zgłoszenie właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej, Wykonawca sporządzi dokumenty wymagane dla dokonania zgłoszenia i dokona zgłoszenia właściwemu organowi, po uprzednim uzyskaniu akceptacji Zamawiającego zarówno dla takiego toku działań jak i dla zakresu.

Przed złożeniem wniosku o wydanie pozwolenia na budowę i zgłoszenia Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego dla rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym i w zgłoszeniu – zgodnie z procedurami opisanymi w pozostałych częściach dokumentów kontraktowych.

Zamawiający wymaga również sporządzenia i przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych przed skierowaniem ich do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno użytkowego i Kontraktu.

Dokumentacja projektowa powinna odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 11 września 2020 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jedn. Dz.U. 2022 poz. 1679).

Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację techniczną w formie analogowej (papierowej) w 5 egzemplarzach oraz w formie cyfrowej (na nośniku CD-R) – 3 egzemplarze.

Opisane powyżej prace zostaną wykonane w zakresie przedmiotu zamówienia i w ramach kwoty umownej.

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – Prawo budowlane oraz postanowieniami Umowy do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

bezpieczeństwa konstrukcji,

bezpieczeństwa pożarowego,

bezpieczeństwa użytkowania,

odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,

ochrony przed hałasem i drganiami,

oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,

2) warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:

zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,

usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,

3) możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,

4) warunki bezpieczeństwa i higieny pracy,

5) ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,

6) ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,

7) odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej,

8) poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,

9) warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego.

Na wniosek Wykonawcy, w terminie do 7 dni od daty uprawomocnienia się decyzji o pozwoleniu na budowę, Zamawiający przekaże mu teren budowy – zgodnie z zapisami PFU i Umowy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili przejęcia robót przez Zamawiającego. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Z uwagi na konieczność utrzymania ruchu ciągłego oczyszczalni zaleca się węzłowe przekazywanie obszarów prac. Zwraca się uwagę na konieczność utrzymania pełnej funkcjonalności oczyszczalni, tj. np. właściwego dostępu służb eksploatacyjnych.

1.1.6. Dokumentacja budowy

Dokumenty Wykonawcy

Wykonawca przygotuje dokumenty wystarczająco dokładnie, aby pozwoliły uzyskać wszystkie wymagane przepisami oraz kontraktem zatwierdzenia, aby zapewniły dostawcom i personelowi budowlanemu wystarczające wskazówki do realizacji inwestycji oraz aby opisały eksploatację ukończonych robót. Zamawiający będzie miał prawo dokonywać przeglądów dokumentów Wykonawcy i dokonywać inspekcji ich przygotowania, gdziekolwiek są one sporządzane.

Każdy dokument Wykonawcy będzie, przedłożony Zamawiającemu do weryfikacji i zatwierdzenia przed jego wykorzystaniem.

Na dokumenty Wykonawcy składają się między innymi:

- koncepcja,
- projekt budowlany,
- projekty wykonawcze,
- operat wodnoprawny - jeżeli konieczny,
- program zapewnienia jakości,
- program i plan płatności,
- wszelkie dodatkowe projekty, których konieczność wykonania wyniknie w trakcie wykonywania prac projektowych lub w trakcie robót (np. projekt zabezpieczenia czy przebudowy istniejącego uzbrojenia),

- dokumenty niezbędne do uzyskania „Decyzji pozwolenia na budowę” w imieniu Zamawiającego, jeśli będzie potrzebna
- raporty zawierające wyniki testów,
- dokumentacja odbiorowa,
- dokumentacja powykonawcza (łącznie z inwentaryzacją geodezyjną i pisemnymi oświadczeniami potwierdzającymi dotrzymanie wcześniejszych warunków i uzgodnień),
- dokumentacja rozruchowa: w tym. m.in. instrukcje rozruchu, raporty, sprawozdania, wyniki badań, dziennik rozruchu, itp.
- instrukcje obsługi i konserwacji,
- instrukcje pozostałe (komplet – w tym bhp, ppoż, 1 pomocy, itp.)
- dokument zagrożenia wybuchem,
- książki budowlane obiektów,
- materiały szkoleniowe.

Dokumenty Budowy

Dziennik Budowy. Dziennik Budowy oznacza dokument zatytułowany po polsku Dziennik Budowy, który Wykonawca na podstawie upoważnienia Zamawiającego winien uzyskać w imieniu Zamawiającego przy rozpoczęciu robót budowlanych. Dziennik Budowy będzie prowadzony przez Wykonawcę na terenie budowy oraz używany zgodnie z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego.

Dokumenty laboratoryjne, deklaracje, certyfikaty, itp. Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

Inne dokumenty budowy. Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- polecenie rozpoczęcia robót,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- ewentualne umowy cywilno-prawne,
- świadectwa odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki

i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone według wskazań Zamawiającego powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych. Zamawiający będzie miał pełne prawo dostępu do wszystkich dokumentów budowy. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

1.1.7. Informacje o prowadzeniu budowy

Wymagania w zakresie prowadzenia robót

Organizacja robót. Roboty wykonywane będą według szczegółowego Harmonogramu Realizacji Przedmiotu Zamówienia, który opracuje Wykonawca i zgodnie z „kamieniami milowymi" wskazanymi w Umowie. Program będzie uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo etapy.

Zgodność robót z DT i Programem Funkcjonalno- Użytkowym. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z wykonaną przez niego dokumentacją projektową, zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym i dodatkowymi opracowaniami niezbędnymi do realizacji robót. Wymagania wyszczególnione choćby w jednym z opracowań wymienionych powyżej są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach i dokumentacjach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Przyjmuje się jako zasadę, którą będzie stosował Wykonawca przy realizacji projektu, że w przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Dane określone w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz późniejszej dokumentacji projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji oraz wymagań PFU.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Programem Funkcjonalno-Użytkowym lub z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Ochrona i utrzymanie robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót (np. ochronę znaków geodezyjnych, ochronę miejsc budowy w trakcie jej trwania) i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wystawienia Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w stanie zadowalającym do czasu wystawienia Świadectwa Przejęcia.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Tablice informacyjne budowy

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej.

Tablice informacyjne i pamiątkowe

Tablice informacyjne i pamiątkowe zostaną wykonane w ramach Kontraktu przez Wykonawcę. Wykonawca będzie musiał zrealizować zgodnie z wytycznymi zapisanymi w Rozporządzeniu Rady Ministrów z 7 maja 2021r w sprawie określenia działań informacyjnych podejmowanych przez podmioty realizujące zadania finansowane lub dofinansowane z budżetu państwa lub państwowych funduszy celowych (DZ. U. z 2021r., poz 953 z późn. zm.)

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca będzie zobowiązany zaprojektować i wykonać inwestycję w sposób zapewniający ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich. Szczególną uwagę zwraca się na emisję hałasu z terenu budowy.

Wykonawca uzyska zgody na wejście w teren, na którym projektowane będą roboty budowlane, od władających tymi nieruchomościami.

Wykonawca, przy projektowaniu i realizacji sieci kanalizacyjnych zapewni zachowanie minimalnych odległości od budynków, sieci uzbrojenia i innych budowli, zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustaleniami właściwych norm, a w przypadku kolizji lub nie zachowania minimalnych odległości od budynków, sieci lub innych budowli zaprojektuje i wykona – w uzgodnieniu z właściwymi gestorami – odpowiednią przebudowę lub zabezpieczenia.

Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie istniejących budynków, a także właściwe oznakowanie i zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia nadziemnego i podziemnego przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych robót. W przypadku wystąpienia uszkodzenia Wykonawca będzie zobowiązany do natychmiastowego powiadamiania o uszkodzeniu Zamawiającego, Zamawiającego oraz właściwego gestora. Uszkodzenia będą usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ewentualne szkody powstałe z winy Wykonawcy w związku z prowadzonymi robotami.

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje strefy prowadzonych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wokół wykopów Wykonawca zapewni poręcze ochronne (o wysokości 1,1m, w odległości 1 m od wykopu), zaopatrzone w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy w czerwone światła ostrzegawcze.

Ochrona środowiska w trakcie trwania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. w okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy.

Ponadto Wykonawca będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Wykonawca będzie prowadził roboty w sposób zapewniający w możliwie największym stopniu ochronę i zachowanie istniejącego drzewostanu.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo na terenie budowy i na zewnątrz terenu budowy poprzez utrzymywanie bezpiecznych warunków pracy. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa na terenie budowy, zabezpieczenia dojść do budynków i urządzeń w okresie realizacji Kontraktu do momentu wystawienia Świadectwa Przejęcia.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Przy pracach budowlanych należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w przepisach i normach branżowych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i montażowych na terenie prowadzonych prac budowlanych:

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu (m. in. konieczne jest wyznaczenie

stref ruchu poza strefą niebezpieczną wykopu oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),

- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych.

Kierownik budowy, jest obowiązany przed rozpoczęciem robót sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Przed przystąpieniem do rozruchu sporządzić instrukcje bhp i instrukcje stanowiskowe, o których mowa w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437) oraz poz. 438 w sprawie bhp pracy w oczyszczalniach ścieków. Podstawowym dokumentem poprzedzającym rozruch musi być również projekt rozruchu. Dokumenty rozruchowe również podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z dnia 2003.07.10.)

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Prace w strefach zagrożenia wybuchem prowadzić w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami, przy czym rekomenduje się usunięcie stref przed przystąpieniem do prac. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI 1 z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U.2023.822 t.j. Rozporządzenie z dnia 7 czerwca 2010 r. Tekst jednolity na podstawie art. 13 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2022 r. poz. 2057).

Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca robót zobowiązany jest zorganizować, utrzymywać i zabezpieczyć teren budowy oraz zaplecze Wykonawcy z biurem. Zaplecze Wykonawcy składać się będzie z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych, warsztatów oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji robót objętych

Kontraktem. Wyposażenie biura winno zapewniać właściwe warunki kierowania budową oraz środki techniczne pozwalające na pełen kontakt z Zamawiającym.

Wykonawca winien wyposażyć biura i zaplecze warsztatowe w odpowiednią ilość toalet. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte przed przejęciem terenu robót przez Zamawiającego.

Organizacja i zabezpieczenie terenu budowy obejmuje min.:

- Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym (przed przystąpieniem do robót) planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres realizacji robót zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane i odpowiednim Rozporządzeniem wykonawczym.
- Wykonanie objazdów/przejazdów.
- Dostarczenie i instalacja wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: zapory, światła i znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do zabezpieczenia Terenu Budowy.
- Opłaty lub dzierżawy terenu, pomieszczeń, itd.
- Przygotowanie terenu.
- Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- Przebudowę urządzeń obcych.
- Zorganizowanie zaplecza Wykonawcy wraz z biurem Wykonawcy (zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji robót).

Utrzymanie Terenu Budowy obejmuje min.:

- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- Obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.
- Zapewnienie przejazdów i dojazdów.
- Utrzymanie zaplecza Wykonawcy (koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza, wynajmem pomieszczeń).
- Dbanie o czystość dróg dojazdowych i dróg wewnętrznych OŚ np. poprzez zastosowanie myjek drogowych
- Sukcesywne naprawianie dróg dojazdowych i wewnętrznych uszkodzonych podczas prowadzenia robót budowlano-montażowych

Likwidacja tymczasowych urządzeń zabezpieczających i zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- Usunięcie wbudowanych tymczasowych materiałów i oznakowania.

- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- Likwidację zaplecza Wykonawcy (usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów, zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie go do stanu pierwotnego).

Powyższe należy uwzględnić w cenie oferty.

Warunki dotyczące organizacji ruchu

W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona lub zorganizuje ewentualne drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i wygody pracowników, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo oraz możliwość prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w całym okresie realizacji Kontraktu.

Ogrodzenie terenu budowy

Jeśli to konieczne, Wykonawca ogrodzi terenu budowy oraz zaplecza.

Należy natomiast bezwzględnie zabezpieczyć (ogrodzić) wszelkie wykopy związane z budową, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Zabezpieczenie chodników i jezdni

Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone do ruchu i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich szkód w ten sposób wywołanych.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie zakończenia. Wykonawca powiadomi, zgodnie

z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami zawartymi w dokumentach budowy, wszystkie organy i instytucje oraz właścicieli i dzierżawców terenu objętego budową.

Z chwilą przejęcia terenu budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

Wykonawca opisze udostępniony teren łącznie z dokumentacją fotograficzną, sposobem zabezpieczenia wykopów, istniejącej zieleni, urządzeń nadziemnych, wykonania dróg montażowych, a także opisze wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właścicieli terenów, na których prowadzone będą prace.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

Rozruch (próby końcowe)

Wykonawca wykona wszystkie niezbędne próby końcowe, jak również wszelkie inne działania niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu (w tym szkolenia) oraz wyposaży oczyszczalnię w niezbędny sprzęt bhp i ppoż. Do prób można przystąpić po przeprowadzeniu odpowiedniej procedury przygotowania do rozruchu.

Próbom końcowym należy poddać wszystkie części mechaniczne, elektryczne oraz AKPiA niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni ścieków dostarczone w ramach niniejszego Kontraktu po włączeniu ich w układ funkcjonujący przed modernizacją.

Próby będą w kolejności obejmowały (po przygotowaniu do rozruchu):

1) próby przedrozruchowe,
2) próby rozruchowe,
3) ruch próbny.

Wykonawca winien przedstawić program prób końcowych do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wszystkie badania i próby winny być realizowanie zgodnie z zatwierdzonym programem, a każdy etap zakończony protokołem (w tym również przygotowania do rozruchu).

Po uruchomieniu i przeprowadzeniu prób Wykonawca wykona wszelkie działania, uzyska uzgodnienia i decyzje administracyjne niezbędne do oddania robót do normalnej eksploatacji i przekazania ich Zamawiającemu do użytkowania oraz przeprowadzi końcowe szkolenie personelu.

Po pozytywnym zakończeniu prób końcowych Zamawiający wyda Świadectwo Przejęcia dla całości robót.

Próby przedrozruchowe – rozruch mechaniczny. Próby przedrozruchowe obejmują odpowiednie przeglądy, przygotowanie oraz próby funkcjonalne przeprowadzane w warunkach „na sucho” lub „na zimno” dla każdego budowlanego, mechanicznego, elektrycznego i pomiarowego elementu robót w celu wykazania, że każde z nich

może być bezpiecznie poddane próbom rozruchowym.

Badania mechaniczne prowadzone winny być w odniesieniu do poszczególnych obiektów i urządzeń. Badania te odbywać się winny bez obecności medium roboczego (w zakresie na ile pozwala na to specyfika danego obiektu lub urządzenia).

Próby mechaniczne winny obejmować m.in.: sprawdzenie czystości wewnątrz wszystkich obiektów budowlanych, a w szczególności tych, które zalane zostaną ściekami lub osadami, sprawdzenie zamocowania, czystości i drożności rurociągów i instalacji, uruchomienie urządzeń na biegu luzem, sprawdzenie kierunku obrotów, wielkości drgań, sprawdzenie zabezpieczeń elektrycznych, funkcjonowanie obwodów AKP i inne działania właściwe dla rodzaju obiektu i urządzenia.

Próby rozruchowe - rozruch hydrauliczny. Próby rozruchowe obejmują odpowiednie przeglądy oraz próby funkcjonalne przeprowadzane w warunkach „na mokro” lub „na ciepło” dla Robót w celu wykazania, że mogą pracować bezpiecznie i zgodnie z ustaleniami i być poddane ruchowi próbnemu.

Rozruch hydrauliczny powinien być prowadzony z wykorzystaniem czystej wody jako medium roboczego. Rozruch hydrauliczny powinien być prowadzony przez Wykonawcę przed wprowadzeniem do obiektów jakichkolwiek innych płynów technologicznych, aby ewentualne usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach higieniczno - sanitarnych.

Badania i próby hydrauliczne winny obejmować m.in.: napełnienie układów wodą, sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i regulację położenia i wypoziomowania krawędzi przelewowych, ustalenie optymalnego położenia mieszadeł, badanie wydajności pomp, i inne działania właściwe dla rodzaju obiektu i urządzenia.

Badania powinny obejmować zarówno elementy kubaturowe jak i wszelkie wyposażenie w postaci rurociągów, armatury oraz wyposażenia mechanicznego, elektrycznego i sterowania, dla którego przeprowadzenie badań i prób hydraulicznych jest technicznie wykonalne.

Pomyślne zakończenie prób rozruchowych jest warunkiem koniecznym dla zgłoszenia gotowości obiektu do ruchu próbnego.

Ruch próbny – rozruch technologiczny. Ruch próbny obejmuje rozruch technologiczny modernizowanych obiektów i całości oczyszczalni wraz z badaniami procesowymi wskazanymi w projekcie rozruchu oraz określonymi w niniejszym opracowaniu. Ruch próbny winien wykazać, że roboty działają niezawodnie i zgodnie z Kontraktem.

Ruch próbny winien być przeprowadzony zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem i projektem rozruchu.

Przed rozpoczęciem ruchu próbnego Wykonawca powinien opracować plan awaryjny uzgodniony z Zamawiającym na wypadek wystąpienia w oczyszczalni awarii.

Do ruchu próbnego można przystąpić po pozytywnym zakończeniu prób rozruchowych. Wykonawca winien rozpocząć doprowadzanie ścieków i osadów do obiektów oczyszczalni i rozpocząć rozruch technologiczny. Po skierowaniu napływu do danego obiektu, powinien on być eksploatowany przez Wykonawcę przez 24 godziny na dobę. Za obsadę stanowisk fizycznych obiektów istniejących odpowiada Zamawiający, przy czym wymaga się wcześniejszego odbioru, szkoleń,

dopuszczenia BHP do wprowadzenia pracowników. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania oczyszczalni w ciągłym ruchu. Należy zawrzeć stosowne porozumienie regulujące zasady współpracy, a w tym odpowiedzialności za pracowników. Za obsadę nowych i modernizowanych obiektów odpowiada Wykonawca do momentu zakończenia rozruchu technologicznego.

Na okres przeprowadzania prób Wykonawca winien zapewnić wszelkie materiały i wyposażenie niezbędne do symulacji różnych warunków pracy oczyszczalni, które mogą wystąpić w okresie jej normalnej eksploatacji.

Wykonawca winien zrealizować wszystkie procedury, badania oraz przekazać informacje w zakresie spełniającym wymagania określone w projekcie rozruchu. Zamawiający może zobowiązać Wykonawcę do przeprowadzenia dodatkowych badań w celu zademonstrowania pracy procesów, które zdaniem Zamawiającego wymagają dodatkowych wyjaśnień lub testów.

Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia prób 30 dni przed ich planowanym rozpoczęciem.

Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego i prób tak długo aż proces oczyszczania ścieków spełni wymagania formalne bez przekroczeń zgodnie z wymogami opisanymi w ST.

Podczas ruchu próbnego oczyszczalnia powinna działać w sposób w pełni zautomatyzowany.

Próby eksploatacyjne

Próby eksploatacyjne będą prowadzone przez okres 30 dni, w dowolnym terminie po zakończeniu rozruchu technologicznego. Moment rozpoczęcia prób wyznacza Zamawiający, po wcześniejszym zgłoszeniu gotowości przez Wykonawcę i zaakceptowaniu dokumentów rozruchowych warunkujących potwierdzenie zakończenia rozruchu.

Szkolenia przedstawicieli Zamawiającego

Szkolenia personelu Wykonawcy z zakresu obsługi urządzeń należy prowadzić na bieżąco – podczas prac rozruchowych kolejnych urządzeń. Szkolenia ogólne należy przeprowadzić w trakcie lub po zakończeniu rozruchu technologicznego.

Po zakończeniu robót, bezpośrednio po przeprowadzeniu próbnej eksploatacji Wykonawca przeprowadzi dodatkowe końcowe szkolenie personelu Zamawiającego.

Zamawiający przewiduje przeszkolenie pracowników bezpośredniej obsługi oczyszczalni ścieków i dozoru technicznego:

- bezpośrednia obsługa oczyszczalni ścieków,
- pracownicy dozoru technicznego.

Celem szkoleń jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, eksploatacji i utrzymania urządzeń, instalacji oraz prac objętych projektem, w celu zapewnienia prawidłowej i nieprzerwanej pracy oraz utrzymania składników projektu wykonanych w ramach Kontraktu.

Szkolenie obejmie co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania ogólnych systemów,

systemów sterowania oraz stosowanej technologii,

- postępowanie w sytuacjach awaryjnych,
- obsługę systemów, maszyn i urządzeń,
- kontrolę jakości,
- konserwację urządzeń I wyposażenia,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p. poż.).

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia.

Szkolenie winno być prowadzone na terenie oczyszczalni ścieków, a wdrażanie programów eksploatacji i utrzymania winno być opisane w instrukcjach eksploatacji i utrzymania dostarczonych przez Wykonawcę.

Szkolenie winno być również prowadzone zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi uczestników, ponieważ instrukcje i informacje przekazywane poszczególnym grupom personelu różnią się od siebie w zależności od zakresu ich obowiązków, stąd konieczność omówienia różnych aspektów z różnymi uczestnikami.

Szkolenie winno być zakończone i efekty zademonstrowane przed przekazaniem oczyszczalni Zamawiającemu.

Jeżeli, w odniesieniu do postępów robót i codziennego funkcjonowania oczyszczalni, konieczne jest, aby Zamawiający uruchomił jakiekolwiek systemy lub urządzenia, Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przekazanie niezbędnych instrukcji i przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego, zapewniającego pełne zrozumienie technologii i działania, przed rozpoczęciem używania tych systemów lub urządzeń przez Zamawiającego. Ich eksploatacja nie jest równoznaczna z ich przejęciem, a jedynie pomocą w celu utrzymania ruchu oczyszczalni.

Zamawiający pokrywa wszystkie koszty związane z wynagrodzeniami, i kosztami personelu Zamawiającego wyznaczonego do wzięcia udziału w szkoleniu i instruktażu.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audio-wizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi Zamawiającego do samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie (instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji) oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych oraz próbki materiałów szkoleniowych muszą być dostarczone wraz z życiorysem przewidywanych instruktorów.

Wszystkie materiały winy być sporządzone w języku polskim.

Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie ich do pracowników wysokokwalifikowanych.

WYMAGA SIĘ MINIMUM DWUKROTNEGO PRZEPROWADZENIA KAŻDEGO ZE

SZKOLEŃ wraz z wydanie pracownikom zaświadczeń o dopuszczeniu do obsługi, potwierdzających ich przeszkolenie i kwalifikacje.

Nadzór archeologiczny oraz dokumentacja archeologiczna

W przypadku natrafienia na znaleziska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania robót i powiadomienia o tym Zamawiającego oraz Konserwatora Zabytków. Do momentu uzyskania od Zamawiającego pisemnego zezwolenia pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić robót (na danym obszarze). Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że dalsze roboty mogą być prowadzone pod nadzorem odpowiednich służb. Prowadzenie robót pod nadzorem archeologicznym oraz Konserwatora Zabytków zostanie rozliczone w ramach zamówienia uzupełniającego.

Jeśli w trakcie prowadzenia robót nastąpi odsłonięcie obiektów zabytkowych lub warstwy kulturowej, a nadzór archeologiczny uzna za konieczne wstrzymanie prac i niemożliwa okaże się korekta harmonogramu robót na ten okres, to Wykonawca będzie uprawniony do wystąpienia o dodatkowy czas na ukończenie robót w trybie zgodnym z postanowieniami Kontraktu. W trakcie dotychczasowych prac na terenie oczyszczalni nie wystąpiły sytuacje wymagające nadzoru archeologicznego.

Wycinka drzew i krzewów oraz przesadzanie drzew

Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszelkie prace w zakresie wycinki lub przesadzania drzew i krzewów zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie regulacjami prawnymi. Przed przystąpieniem do wycinki lub przesadzania wymagających pozwolenia Wykonawca wykona (na swój koszt) w razie konieczności raport dendrologiczny inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje. Na obecnym etapie nie przewiduje się konieczności usuwania zieleni, przy czym ostateczny zakres obszaru objętego pracami (a zatem i ewentualną wycinką) zależeć będzie od rozwiązań proponowanych przez Wykonawcę.

Zorganizowanie odbioru odpadów powstałych podczas prac wykonywania wycinki jak również pokrycie kosztów załadunku, rozładunku oraz zagospodarowania ,

ponosi Wykonawca.

W przypadku zniszczenia zieleni nie przeznaczonej do wycinki podczas realizacji prac Wykonawca zapłaci kary za zniszczenie zieleni.

1.1.8. Informacje o ubezpieczeniu budowy

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności co najmniej w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska, w tym prawidłowości pracy oczyszczalni i jej systemu AKPiA,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wykonawca będzie zobowiązany do ubezpieczenia budowy.
Przedmiotem ubezpieczenia powinien być obiekt w trakcie budowy lub montażu wraz ze wszelkim mieniem znajdującym się na terenie budowy.
Ubezpieczenie powinno obejmować co najmniej:

- roboty kontraktowe, sprzęt i wyposażenie budowlane, zaplecze budowy, maszyny budowlane, materiały i narzędzia budowlane, uprzątnięcie pozostałości po szkodzie;
- odpowiedzialność cywilną związaną z prowadzeniem prac budowlano-montażowych z tytułu szkód osobowych i rzeczowych wyrządzonych na terenie budowy lub w jego sąsiedztwie w związku z prowadzeniem prac budowlano-montażowych osobom trzecim;
- odpowiedzialność cywilną z tytułu szkód osobowych wyrządzonych personelowi Wykonawcy oraz Zamawiającego;
- ryzyko zawodowe, które obejmie ryzyko zaniedbań zawodowych w projektowaniu robót;
- ryzyko przekroczenia jakości ścieków oczyszczonych.

Ubezpieczenie musi obejmować wszelkie szkody i straty materialne polegające na utracie, uszkodzeniu lub zniszczeniu mienia. Będzie to ubezpieczenie od wszystkich ryzyk, w szczególności: pożaru, uderzeń pioruna, eksplozji, katastrof budowlanych, powodzi, huraganu, gradu, osunięcia się ziemi, deszczu nawalnego, trzęsienia ziemi.

1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

1.2.1. Wymagania formalne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.
Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować:
Wyroby budowlane dla których:
wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, krajowych ocen technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację właściwości

użytkowych z Polską Normą lub z krajową oceną techniczną – w odniesieniu do wyrobów nieobjętych certyfikacją określoną w lit. a, mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych;

Wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,

Wyroby budowlane:

oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano ceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

wyroby znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby wykonane według indywidualnej DT sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

Zasady wydawania krajowej deklaracji zgodności zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposób ich znakowania znakiem budowlanym

Dopuszczalne stężenia i natężenia czynników szkodliwych dla zdrowia wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi określa Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Materiały przed zabudowaniem podlegać będą zatwierdzeniu przez Zamawiającego pod względem ich zgodności z zapisami Kontraktu, wymaganiami zamawiającego, dokumentacją projektową, normami i obowiązującym prawem. W tym Celu

Wykonawca winien przedłożyć w formie i zakresie uzgodnionym z Zamawiającym dokumenty umożliwiające weryfikację i akceptację materiałów planowanych do zabudowania. Zamawiający zastrzega sobie 14-dniowy czas na weryfikację przedłożonych dokumentów.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi.

1.2.2. Źródła szukania materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

1.2.3. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodą wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenów wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do robót, zagospodarowane poza terenem oczyszczalni przez Wykonawcę lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Zamawiającego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

1.2.4. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

1.2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany

przez Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

1.2.6. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.7. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli DP lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

1.2.8. Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego

Wszystkie materiały i urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego przed ich zamówieniem. Zamawiający może polecić przeprowadzenie testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na plac budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów, urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześnie w celu przeprowadzenia inspekcji i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Zamawiającego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom.

Materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane dla nich prawem świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, atesty, aprobaty, świadectwa itp. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenie polskich tłumaczeń dokumentów związanych z materiałami, a istniejących w innych językach.

Chociaż inwestycja będzie oparta o polskie wytyczne projektowania, akceptację otrzymają również urządzenia skonstruowane według innych standardów międzynarodowych i spełniające kryteria konstrukcyjne oraz wymagania eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie. Dostawca i Wykonawca są zobowiązani do dostarczenia dowodów potwierdzających powyższą zgodność. Akceptacja takiego urządzenia nie zwalnia Wykonawcy z jego zobowiązań wynikających z tego Kontraktu i różnych gwarancji zawartych w niniejszym dokumencie.

1.3. Sprzęt i maszyny budowlane

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w DT WWiORB, Programie Zapewnienia Jakości lub Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

1.4. Środki transportu

1.4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Kontrakcie i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Zamawiającego.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Zamawiającego będą usunięte z placu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

1.4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące

przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie o transporcie drogowym oraz ustawie prawo o ruchu drogowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

1.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, Projektem Zapewnienia Jakości, Projektem Organizacji Robót oraz poleceniami Zamawiającego. Kolejność ważności dokumentów określono w umowie.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do placu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w zasięgu oddziaływania prac (w tym obligatoryjnie w odległości mniejszej niż 8 m od zasięgu robót, a w przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20 m) oraz wykona zabezpieczenia tymczasowe, sporządzi odpowiednie protokoły, zawierające również dokumentację fotograficzną. Protokoły wymagają zatwierdzenia Zamawiającego.

Jeżeli w wyniku realizacji przez Wykonawcę prac objętych niniejszym zamówieniem dojdzie do uszkodzenia istniejących obiektów, Wykonawca dokona ich naprawy własnym staraniem i na własny koszt, w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

1.5.2. Prace geodezyjno-kartograficzne.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić pełną obsługę geodezyjną.

Geodezyjne wyznaczanie obiektów w terenie. Opracowanie geodezyjne projektu należy opierać na osnowie geodezyjnej.

Uprawniony geodeta z ramienia Wykonawcy wystąpi o udostępnienie punktów osnowy geodezyjnej do odpowiedniego Punktu Zasobów Geodezyjnych.

Wytyczeniu w terenie i utrwaleniu na gruncie, zgodnie z wymaganiami DT, podlegają geodezyjne elementy określające usytuowanie w poziomie oraz posadowienie wysokościowe budowanych obiektów, a w szczególności:

główne osie rurociągów i obiektów naziemnych i podziemnych,

stałe punkty wysokościowe – repery.

Czynności geodezyjne w toku budowy. Czynności geodezyjne w toku budowy obejmują:

geodezyjną obsługę budowy i montażu obiektów budowlanych,

wykonywanie wszelkich pomocnych szkiców geodezyjnych jako załączników do księgi obmiarów i wniosków,

geodezyjną inwentaryzację powykonawczą obiektów budowlanych,

wznowienie znaków granicznych naruszonych w trakcie prowadzenia robót.

Geodezyjna obsługa budowy i montażu obiektu budowlanego obejmuje tyczenie i pomiary kontrolne tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu.

Wykonanie czynności geodezyjnych wykonawca prac geodezyjnych potwierdza wpisem do dziennika budowy lub montażu. Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje kierownikowi budowy kopie szkiców tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego, zawierające dane geodezyjne umożliwiające wznowienie lub kontrolę wyznaczenia.

Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy. Po zakończeniu budowy poszczególnych obiektów budowlanych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania działki lub terenu.

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza. Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego.

Dokumentacja geodezyjno-kartograficzna sporządzona w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej powinna zawierać dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Dokumentacja musi zostać sporządzona w formie papierowej i elektronicznej (w formatach pdf, dxf oraz dwg, a także shp w strukturze danych uzgodnionej z Zamawiającym).

Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje:

- do ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej oryginał dokumentacji w formie i zakresie przewidzianym odrębnymi przepisami,
- kierownikowi budowy kopię mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku wezwania do uzupełnienia lub poprawienia złożonej dokumentacja, Wykonawca będzie zobowiązany do dokonania tych czynności własnym staraniem i na własny koszt.

1.5.3. Zgodność robót z obowiązującymi przepisami

Wykonawca jest zobowiązany Ustawą – prawo budowlane oraz postanowieniami Kontraktu do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1. Spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
   - bezpieczeństwa konstrukcji,
   - bezpieczeństwa pożarowego,
   - bezpieczeństwa użytkowania,
   - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
   - ochrony przed hałasem i drganiami,
   - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
2. Warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
   - zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
   - usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów.
3. Możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego.
4. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.
5. Ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej.
6. Ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską.
7. Odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej.
8. Poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich.
9. Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

1.5.4. Harmonogram robót

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu do akceptacji harmonogramu całej budowy oraz harmonogramy rozruchów i tymczasowych eksploatacji w trybie i na warunkach przewidzianych w Kontrakcie.

1.5.5. Prowadzenie prac rozbiórkowych

Materiały z rozbiórki nadające się do ponownego wbudowania (według decyzji Zamawiającego) należy złożyć w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i pozostawić do jego dyspozycji. Na polecenie Zamawiającego, Wykonawca jest

zobowiązany materiały te zutylizować bądź zagospodarować we własnym zakresie, bez opłat dodatkowych.
Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z placu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach.

1.5.6. Wycinka zieleni

Przed przystąpieniem do wycinki Wykonawca uzyska na własny koszt decyzję zezwalającą na usunięcie drzew i krzewów.
Zakres prac obejmuje wykonanie wycinki drzew (wymagających pozwolenia) zgodnie z inwentaryzacją zieleni i drzew owocowych (niewymagających uzyskania pozwolenia) oraz krzewów (wymagających pozwolenia), krzewów owocowych na terenie przeznaczonym pod budowę.
Wykonawca posegreguje wyciętą zieleń oraz zorganizuje odbioru odpadów powstałych podczas prac wykonywania wycinki jak również pokryje koszty ich załadunku, rozładunku oraz zagospodarowania.

1.6. Kontrola jakości

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
Jednostki miar. Jednostki miar będą określane jedynie w systemie metrycznym (SI) Używane jednostki wykazano w poniższej tabeli.

Tabela 2. Używane jednostki miar

Parametr	Jednostka	Wartość / przelicznik
Czas	Sekunda	1s, s
	Minuta	1 min = 60 s
	Godzina	1 h =60 min=3600 s
	Doba	1 d=24 h=86 000 s
Długość	Metr	1 m
	Milimetr	1 mm = 0,001 m
Powierzchnia	metr kwadratowy	1 m^2
Objętość	metr sześcienny	1 m^3
	1 litr	1 l = 0,001 m^3
Masa	Kilogram	1 kg
	Tona	1 t =.1000 kg
Siła	Niuton	1 N = 1 m kg/s^2
	Kiloniuton	1 kN = 1000 N
Naprężenie		1 kN/m^2
		1 N/mm^2
Ciśnienie	pascal	1 Pa = 1 N/m^2

Parametr	Jednostka	Wartość / przelicznik
	milibar	1 mbar = 10^2 Pa
Moc	wat	1 w = 1m^2 kg/s^3
	kilowat	1 kW = 1000 W
Temperatura	stopień Celsjusza	1□ C

Normy. Podstawowym dokumentem normującym całość zagadnień branży budowlanej w Polsce jest Prawo budowlane tekst jednolity ustawy - Prawo budowlane – tekst jedn. Dz.U. z 2025 r. poz. 418 z pózn.zm.

Materiały, instalacje, robocizna i wykonawstwo dotyczące i związane z wykonaniem prac będzie zgodne z najnowszymi wersjami polskich przepisów, o ile szczegółowe wytyczne nie stanowią inaczej, a ich jakość nie jest niższa niż tam określona.

Każdy wyrób budowlany przeznaczony do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie musi być zgodny z jednym z trzech następujących dokumentów odniesienia:

z kryteriami technicznymi, w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, z właściwą przedmiotowo Polską Normą wyrobu, z Krajową Oceną Techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy, lub wyrobu, którego właściwości użytkowe (odnoszące się do wymagań podstawowych) różnią się istotnie od właściwości określonych w Polskiej Normie.

Z wyrobów przeznaczonych do obrotu i powszechnego stosowania wydzielono wyroby nie mające istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyroby wytwarzane i stosowane według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Wyroby te są dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie na mocy prawa, bez konieczności przeprowadzania oceny przydatności, atestacji zgodności oraz ich znakowania.

Tam gdzie w WWiORB opisano stosowane materiały i surowce, będą one zgodne z podanymi danymi szczegółowym. Materiały i surowce nie objęte polskimi normami będą reprezentowały najwyższą jakość w swojej klasie.

Przepisy przywołane:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane tekst jedn. Dz.U. z 2025 r. poz. 418 z pózn.zm.

Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 568 z późn. zm.

Odbiór wymiarów. Sprawdzenie wykonanych robót pod względem wymiarów nastąpi według obowiązujących norm.

Warunki eksploatacyjne. Wszelkie instalacje i materiały będą zdolne do

funkcjonowania w sposób określony w warunkach atmosferycznych i eksploatacyjnych, jakie mogą występować na miejscu budowy. Wykonawca może zakładać, że warunki te będą się mieścić w następujących granicach:

Temperatura w cieniu:	-30	do	+45 ºC.
Wilgotność:	0	do	95 %.
Ciśnienie atmosferyczne:	850	do	1200 mbar.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w DT i WWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Zamawiający będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Zamawiający natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającego program zapewnienia jakości (PZJ), aby wykazywać stosowanie się do wymagań Kontraktu. Program ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w Kontrakcie.

Szczegółowe informacje na temat wszystkich procedur i dokumentów stwierdzających stosowanie się do nich, będą przedkładane Zamawiającemu do jego wiadomości, przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość, są określone w WWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie

robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Wykonawca poinformuje Zamawiającego i Inspektora Nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem (min 5 dni roboczych) o planowanych próbach/ sprawdzeniach/ testach, tak aby umożliwić im udział w przedmiotowych próbach

1.6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bezpieczeństwo i higienę pracy - bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu;
- część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
- dla każdego typu przeprowadzanych kontroli program zapewnienia jakości powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie. (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.).

1.6.2. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Zamawiający będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

1.6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w WWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Zamawiającego. W konstrukcjach stalowych wyposażenia obiektów kubaturowych, pompowni, komór zasuw, itp. minimum 40% spawów winno podlegać kontroli rentgenowskiej. W przypadku wykrycia w badanej próbie wad spawów skontrolować należy wszystkie spawy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca uzyska od Zamawiającego lokalizację badań, a następnie powiadomi Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

1.6.4. Inspekcje telewizyjne

Wykonawca jest zobowiązany, aby tam gdzie jest to możliwe technicznie, wykonane sieci poddać inspekcji telewizyjnej po zasypaniu wykopów, a powstała w wyniku inspekcji dokumentacja stanowić będzie jeden z elementów odbioru robót.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu raporty z przeprowadzonych inspekcji telewizyjnych sieci.

1.6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

1.6.6. Badania prowadzone przez Zamawiającego

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Zamawiający, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami WWiORB, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Zamawiający może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Kontraktem. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.6.7. Certyfikaty i deklaracje

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia materiał które jest:

1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

3) oznakowany znakiem budowlanym, albo

4) posiada deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub

aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, które spełniają wymogi WWiORB.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną do robót, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Zamawiającemu.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami WWiORB to takie materiały lub urządzenia zostaną odrzucone.

1.6.8. Rękojmie i instrukcje fabryczne

Wykonawca udzieli rękojmi na wykonane roboty. Roboty lub ich części przekazane Zamawiającemu do czasowego użytkowania w celu umożliwienia prowadzenia dalszych robót pozostają w gestii Wykonawcy do czasu ich przejęcia, chyba że Zamawiający postanowi inaczej.

Wykonawca zachowa egzemplarze wszelkich instrukcji dostarczonych z elementami i wyposażeniem i wyda je Zamawiającemu w dniu przejęcia robót.

Wykonawca zapewni organizację serwisu naprawczego zapewniającą przystąpienie do usuwania awarii w czasie nie dłuższym niż 24 godziny od momentu otrzymania zawiadomienia bez względu na dzień tygodnia jeśli występuje wada zagrażająca życiu lub mieniu.

1.6.9. Dokumentacja budowy

Dokumentację budowy, w rozumieniu prawa budowlanego i Kontraktu, stanowią w szczególności:

- Pozwolenie na budowę wraz z projektem budowlanym, projektem wykonawczym, Informacją BIOZ, przedmiarem robót.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty Wykonawcy, a w tym rysunki wykonawcze.
- Książka obmiarów.
- Komunikaty zgodne z warunkami Kontraktu (polecenia, powiadomienia, prośby, zgody, zatwierdzenia, świadectwa, itp.).
- Harmonogram robót.
- Raporty o postępie prac Wykonawcy wraz z wszystkimi wymaganymi przez warunki Kontraktu załącznikami.
- Protokoły z prób, inspekcji, odbiorów.
- Dokumenty zapewnienia jakości.
- Wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze.
- Wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi.
- Szkice geodezyjne.
- Protokoły przekazania robót.
- Protokoły z narad technicznych i koordynacyjnych.

Dokumenty zapewnienia jakości. Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia itp., receptury, wyniki badań kontrolnych itp. oraz inne dokumenty będą prowadzone według wymagań programu zapewnienia jakości.

Dokumenty te będą wymagane podczas odbiorów i prób końcowych robót. Zamawiający powinien mieć nieograniczony dostęp do tych dokumentów.

Przechowywanie dokumentów budowy. Wymienione w punkcie poprzednim dokumenty oraz wszelkie inne związane z realizacją Kontraktu będą przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone według wskazań Zamawiającego powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji, w tym również na nośnikach elektronicznych.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego, Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na życzenie innych uprawnionych organów.

1.7. Przedmiar i obmiar robót

Nie ma zastosowania.

1.8. Odbiór robót

Zgodnie z umową.

1.8.1. Odbiór końcowy

Zgodnie z umową.

Dokumenty do odbioru końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- Pozwolenie na użytkowanie wraz z kompletem stosownych dokumentów.
- Pozwolenie wodnoprawne wraz z operatem.
- WWiORB (podstawowe z dokumentów Kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
- Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających.
- Protokoły odbiorów częściowych.
- Recepty i ustalenia technologiczne.
- Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały).
- Sprawozdanie z rozruchu, wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WWiORB i programem zapewnienia

jakości.

- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z WWiORB i programem zapewnienia jakości.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót, obiektów i sieci uzbrojenia terenu.
- Zatwierdzoną kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Protokoły z narad i ustaleń.
- Protokoły przekazania terenu.
- Decyzje pozwolenia na budowę.
- Wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją robót.
- Wyniki badań, prób (np. rozruchowych) i sprawdzeń, protokoły odbioru instalacji i urządzeń technicznych.
- Instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.
- Karty gwarancyjne oraz DTR z wskazanymi konkretnymi urządzeniami (jeśli dokument dotyczy np. typoszeregu).
- Instrukcje BHP, pierwszej pomocy, przechowywania i używania środków ochrony osobistej, itp. (dla całej oczyszczalni - aktualizacja).
- Instrukcja p.poż. (dla całej oczyszczalni - aktualizacja).
- Instrukcje stanowiskowe.
- Książki budowlane obiektów.
- Instrukcje eksploatacji obiektu, instalacji, itp. (dla całej oczyszczalni - aktualizacja).
- Protokoły potwierdzające szkolenia
- Algorytmy sterowania oczyszczalnią
- Nastawy pierwotne oczyszczalni
- Instrukcja BHP (aktualizacja)
- Wykaz części zamiennych i szybkozużywających się wraz z protokołem potwierdzającym przekazanie elementów Zamawiającemu
- Protokoły potwierdzające włączenie do sieci elektroenergetycznej, instrukcje

współpracy

- Protokół potwierdzający uporządkowanie terenu i zaplecza budowy
- Dokument zagrożenia wybuchem.
- Oświadczenie kierownika budowy o min.:
  - zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
  - doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
  - właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania formalnego i dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja, która w wyznaczonym terminie stwierdzi ich wykonanie.

1.8.2. Przeglądy w okresie zgłaszania wad

Przeglądy w okresie zgłaszania wad polegają na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub ewentualnych wad zaistniałych w okresie zgłaszania wad. Terminy przeglądów poda Zamawiający do protokołu odbioru końcowego.

1.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zasady rozliczeń zgodne z umową.

1.10. Dokumenty związane

Lista poniższa nie wyczerpuje obowiązujących przepisów. Poniższy wykaz aktów prawnych i norm ma charakter jedynie przykładowy i pomocniczy, a tym samym nie wyczerpuje całości regulacji mających zastosowanie przy realizacji przedmiotu umowy. Wykonawca, działając jako profesjonalista, zobowiązuje się do realizacji zamówienia zgodnie z aktualnym stanem prawnym oraz wiedzą techniczną. Wykonawca jest bezwzględnie zobowiązany do stosowania wszystkich powszechnie obowiązujących przepisów prawa, standardów oraz norm (lub norm równoważnych), z uwzględnieniem ich zmian, nowelizacji oraz aktów prawnych i norm, które weszły lub wejdą w ich miejsce.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 418 z pózn.zm.)

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 1151 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 960 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 647 z późn.zm. https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200001219).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz.U. z 2026 r., poz. 69 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz.1130 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jedn. Dz.U. z 2026 r., poz. 13 z pózn.zm.)
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 733 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jedn. Dz.U. z 2023 r., poz.1587 z pózn.zm.)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 1145 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r. poz. 214 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 320 t.j. z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 1490 t.j. z poźn. zm.)
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 1251 z późn.zm)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jedn. Dz.U. z 2024 r., poz. 757 z późn. zm.https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200002028)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019.1311 z dnia 2019.07.15).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28

czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.2019.1220 z dnia 2019.07.02).

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 188 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2025 r., poz. 277 z pózn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2022.1225 t.j. z dnia 2022.06.09 z pózn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2022.1679 t.j. z dnia 2022.08.10 z pózn.zm)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z dnia 2003.07.10).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2019.1839 z dnia 2019.09.26)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021.2454 z dnia 2021.12.29).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U.2021.1170 z dnia 2021.06.29).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U.2023.45 z dnia 2023.01.09).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.2016.2033 z dnia 2016.12.15).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U.2002.8.70 z dnia 2002.01.31).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.2017.2294 z dnia 2017.12.11).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009.124.1030 z dnia 2009.08.06)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518 z dnia 2022.07.20).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 wrześnie 2003r. w sprawie szczególnych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz.U.2017.784 t.j. z dnia 2017.04.14).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650 t.j. z dnia 2003.09.29).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z dnia 2003.03.19).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993.96.437 z dnia 1993.10.15).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.2018.583 t.j. z dnia 2018.03.20).
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U.2018.1286 z dnia 2018.07.03).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym (Dz.U.2018.1139 z dnia 2018.06.13 z późn.zm)
- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) w różnych miejscach powołują się na przepisy, normy międzynarodowe (ISO), polskie normy zharmonizowane (PN-EN), polskie normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z załączonymi warunkami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania przepisów prawnych, o ile nie postanowiono inaczej.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z aktualnymi

normami (ISO, PN-EN, PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce. Jeżeli przywołane są normy już wycofane, a nie zostały zastąpione nowymi – uznaje się je za wymagane na niniejszym kontrakcie.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych przepisów i norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem robót objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w WWiORB.

2. *Warunki wykonania i odbioru robót: wytyczenie obiektów, tras i punktów wysokościowych (WWiORB-01, KOD CPV 45111)*

2.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

2.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-01 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wytyczenia obiektów, tras i punktów wysokościowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

2.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-01) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-01 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych ujętych w punkcie 2.1.3.

2.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na geodezyjnym wytyczeniu obiektów, tras i punktów wysokościowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w ramach tego Kontraktu.

W zakres robót mapowych wchodzą:

Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym inwestycją przed jej rozpoczęciem. Inwentaryzacja powinna być wykonana przez geodetę uprawnionego i powinna zawierać:

- Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych).
- Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy przed rozpoczęciem inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i

geodetę powiatowego. Częścią tego protokołu będą dokumenty opisane w punkcie powyżej.

- Przygotowanie na podstawie materiałów uzyskanych z PODGiK inwentaryzacji osnowy geodezyjnej na terenie objętym powyższą inwestycją po jej zakończeniu.
- Kopię mapy zasadniczej z naniesionymi punktami osnowy geodezyjnej, które znajdują się na przedmiotowym terenie (nie zostały zniszczone) oraz lokalizację punktów, które zostały zniszczone przed rozpoczęciem inwestycji (naniesione na podstawie opisów topograficznych) oraz punkty osnowy geodezyjnej zniszczone przez Wykonawcę.

Protokół mający na celu odbiór stanu osnowy po zakończeniu inwestycji. Protokół ten ma być uzgodniony i podpisany przez geodetę uprawnionego i geodetę powiatowego.

W zakres robót wytyczeniowych wchodzą:

- wyznaczenie i sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi obiektów i tras,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-01 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

2.2. Materiały

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,5 metra. Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 m do 0,08 m i długości około 0,3 m, a dla punktów utrwalanych w nawierzchni

bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki" powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

2.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe i szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

2.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

2.5. Wykonanie robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Zamawiającego o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w DT są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w DT, to powinien powiadomić o tym Zamawiającego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Zamawiającego.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Zamawiającego.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne obiektów lub trasy i punkty pośrednie osi muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Zamawiającego.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Tyczenie osi należy wykonać w oparciu o DT oraz inne dane geodezyjne przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w DT.

Oś obiektu lub trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do DT nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w DT.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Dla obiektów nieliniowych należy wyznaczyć ich położenie w terenie poprzez:

- wytyczenie osi,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.

2.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów

wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.
Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokółu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.

2.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

2.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór robót związanych z wytyczeniem w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Zamawiającemu.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

2.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

3. *Warunki wykonania i odbioru robót: rozbiórka obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych (WWiORB-02, KOD CPV 45111)*

3.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

3.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-02 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania rozbiórek obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

3.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-02) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-02 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu rozbiórek obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych ujętych w punkcie 3.1.3.

3.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu rozbiórek obiektów liniowych, kubaturowych i powierzchniowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w ramach tego Kontraktu.

W zakres robót wchodzą: rozbiórki elementów ogrodzeń, rurociągów, przepustów, kanałów, studzienek kanalizacyjnych, dróg, obiektów żelbetowych, budynków i innych kolidujących obiektów.

3.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-02 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Przed przystąpieniem przez Wykonawcę do wykonywania robót rozbiórkowych Wykonawca oraz Zamawiający wskaże urządzenia przydatne do użycia, które zaakceptuje Zamawiający.

Elementy wskazane jako przydatne do użycia zostaną protokolarnie przekazane Zamawiającemu i złożone w miejscu przez niego wskazanym.

Wszystkie roboty rozbiórkowe wykonywane będą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego i ręcznie.

W przypadkach szczególnych Zamawiający na wniosek Wykonawcy może wyrazić zgodę na zmianę technologii robót.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

3.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

3.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką mogą być wykorzystane:

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi samojezdne,
- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,
- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- agregaty pompowe,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Zamawiającego.

3.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.
Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi, zgodnie z posiadanymi zezwoleniami.
Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontakcie.

3.5. Wykonanie robót

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobycie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów zgodnie z DT, WWiORB lub w sposób wskazany przez Zamawiającego.
Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w WWiORB lub przez Zamawiającego. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Elementy, materiały, odpady które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce znajdujące się w miejscach gdzie

zgodnie z DT będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

Rozbiórka wszelkich obiektów i konstrukcji winna być wykonana sposobem ręcznym i mechanicznym, przez rozkuwanie lub zwalanie.

Jeśli DT nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Zamawiający może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji.

W przypadku robót rozbiórkowych obiektów liniowych należy dokonać:

- odkopania elementu,
- ewentualnego ustawienia przenośnych rusztowań,
- rozbicia/demontażu elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu i dezynfekcji prefabrykowanych elementów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych, kręgów, pokryw, kinet, itp.) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

UWAGA! Przed dokonaniem rozbiórek należy wykonać układy obejściowe – tymczasowe lub docelowe, zapewniające utrzymanie ciągłości ruchu oczyszczalni!

Wykonanie rozbiórki kanału lub studzienki polega min. na:

- odkopaniu kanału, fundamentów, ław, kręgów, umocnień itp.,
- ewentualnym ustawieniu rusztowań i ich późniejszym rozebraniu,
- rozebraniu elementów kanału lub studzienki,
- sortowaniu i pryzmowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- ewentualnym zasypaniu dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania właściwego dla wartości wskazanych w projekcie,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki instalacji i technologicznych obiektów kubaturowych polega min. na:

- opróżnieniu instalacji i obiektów,
- zaślepieniu kolektorów ściekowych lub innych,

- oczyszczeniu instalacji i obiektów z osadów, odpadów, itp.,
- odłączeniu obiektów przewidzianych do rozbiórki od wszelkich instalacji,
- wykonaniu prac rozbiórkowych.

Wykonanie rozbiórki budynków polega min. na:

Rozbiórce urządzeń i instalacji. Do rozbiórki urządzeń, rurociągów oraz instalacji elektrycznej, co., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.

Rozbiórce drzwi i okien. Przed przystąpieniem do rozbiórki ścian należy dokonać demontażu stolarki i ślusarki drzwiowej i okiennej itp. Demontaż ościeżnic należy wykonać w trakcie rozbiórki ścian.

Rozbiórce dachów i pokryć dachowych. Niezależnie od konstrukcji dachu rozbiórkę rozpoczyna się od wszystkich elementów, jakie znajdują się na jego powierzchni (wywietrzaki, wentylatory itp.). Po rozebraniu wyposażenia, obróbek blacharskich, rynien oraz rur spustowych należy ręcznie zdjąć warstwy pokrycia dachowego, a następnie rozebrać konstrukcję dachu.

Rozbiórce konstrukcji murowych i żelbetowych. Rozbiórki elementów żelbetowych i murowych należy dokonać akceptowanymi przez Zamawiającego metodami przy pomocy właściwych narzędzi. Roboty prowadzić należy do poziomu terenu, a po uprzątnięciu gruzu należy odkopać konstrukcje zagłębione (ściany podziemia, fundamenty, itp.) rozebrać konstrukcję, a gruz wydobyć na powierzchnię terenu.

Wykonanie rozbiórki podbudowy i nawierzchni z mas mineralno-bitumicznych i betonowych należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltowych należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu. Drogi z płyt prefabrykowanych należy demontować przy użyciu właściwego sprzętu.

Obiekty żelbetowe należ rozbierać zaczynając od demontażu urządzeń i płyt stropowych. Ściany żelbetowe, fundament oraz nadbetony należy rozbierać mechanicznie przy pomocy koparki zaopatrzonej w młot hydrauliczny oraz ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych. Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palniki acetylenowo-tlenowego.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych. Dlatego też, podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności zabronione jest:

- zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania,
- prowadzenie rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,
- prowadzenie robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych - w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu, oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych) przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Przed przystąpieniem do demontażu linii energetycznych należy szczególnie dokładnie sprawdzić, że zostały one wyłączone (nie znajdują się pod napięciem).

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów) w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji.

Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa.

3.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, chodników, ogrodzeń, itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w DT lub przez Zamawiającego.

3.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

3.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów lub robót przewidzianych DT do rozbiórki.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

3.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

3.10. Dokumenty związane

Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401).

4. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty ziemne i przygotowawcze (WWiORB-03 KOD CPV 45111)*

4.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

4.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-03 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania robót ziemnych i przygotowawczych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

4.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-03) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-03 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu robót ziemnych i przygotowawczych ujętych w punkcie 4.1.3.

4.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu robót ziemnych i przygotowawczych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w ramach tego Kontraktu.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych i przygotowawczych i obejmują:

- Roboty przygotowawcze (tyczenie obiektów, usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych).
- Wykopy obiektowe.
- Wykopy liniowe dla kanalizacji, wodociągu, instalacji liniowych, kabli, itp.
- Wykonanie koryta i podbudowy pod drogi, place i chodniki.
- Ukopy.
- Wykopy jamiste.
- Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia.
- Zasypywanie wykopów i dołów.
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych.
- Formowanie nasypów.

- Formowanie obsypki i podsypki.
- Odwodnienie wykopów.
- Usunięcie osadów z obiektów.
- Profilowanie i umocnienie skarp.

4.1.4. Określenia podstawowe

Wykopy. Doły szeroko- i wąsko-przestrzenne dla fundamentów, lub liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych.

Przekopy. Wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych.

Ukopy. Miejsca poboru ziemi z których wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów, zaś sam ukop pozostaje bezużyteczny.

Wykopy jamiste. Oddzielne wykopy ze skarpami, głębsze od 1,0 m, o powierzchni dna do 2,25 m^2 przy wykonaniu ręcznym i 9,00 m^2 przy wykonywaniu wykopu sposobem mechanicznym.

Nasypy. Użytkowe budowle ziemne wznoszone od poziomu terenu wzwyż w których grunt jest celowo zagęszczony.

Odkład. Grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu.

Plantowanie terenu. Wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m.

Obrobienie z grubsza (z dokładnością do ±10 cm) lub na czysto (z dokładnością do ± 5 cm) powierzchni. Ręczne obrobienie powierzchni skarp, korony, lub dna wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu. Wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$I_s = P_d / P_{ds}$

gdzie:

- P_d -gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),
- P_{ds}. -maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN. Badania próbek gruntu., służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych.

Wskaźnik różnoziarnistości. Wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$U= d_{60}/d_{10}$

gdzie:

- d_{60} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),
- d_{10} - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego oraz w zgodności z wymaganiami zawartymi w Decyzji środowiskowej. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego. Kolejność ważności dokumentów określono w umowie.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót wykona obliczenia ścianek szczelnych dla odwodnienia wykopów dla przyjętej technologii wykonania robót.

4.2. Materiały

4.2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają założone wymagania w czasie postępu robót.

4.2.2. Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania zawarte w normie branżowej i są zaakceptowane przez Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub poleceń Zamawiającego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Zamawiającego, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w DT.

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy, zgodnie z obowiązującymi normami.

Grunty do wbudowania powinny charakteryzować się następującymi wskaźnikami:

wskaźnik różnoziarnistości > 5,

wskaźnik piaskowy > 35,

wodoprzepuszczalność K > 8 m/dobę.

Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

4.2.3. Materiały stosowane do robót ziemnych

Do robót ziemnych mają zastosowanie:

- Grunty z wykopów i ukopów - do wykonania nasypów i zasypywania wykopów, po stwierdzeniu ich przydatności do użycia przez uprawnionego geotechnika lub po zastosowaniu metod polepszających ich parametry, opracowanych przez uprawnionego geotechnika oraz zatwierdzonych przez Zamawiającego.
- Grunty kategorii III z ukopu - spełniające wymagania norm branżowych.
- Kruszywa naturalne - spełniające wymagania norm branżowych.
- Płyty żelbetowe prefabrykowane drogowe – pełne i ażurowe.
- Rury drenarskie karbowane z PVC.
- Studnie perforowane z PVC Ø 600mm.
- Rury z tworzyw do odprowadzenia wody.
- Faszyna.

W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w normach branżowych.

4.3. Sprzęt

4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt użyty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli DT lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót

4.3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- Odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.).
- Wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji, itp.).
- Sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).
- Sprzętu do wierceń.

4.3.3. Sprzęt do robót odwodnieniowych i zabezpieczających

Wykonawca przystępujący do wykonania robót odwadniających i zabezpieczających powinien wykazać się możliwością korzystania min. z następującego sprzętu:

- Grodzic stalowych zgodne z DT i odpowiadających wymaganiom norm.
- Pomp głębinowych.
- Pomp do wody zanieczyszczonej.
- Igłofiltrów z agregatem pompowym.

4.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i zgodnie ze wskazaniami Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie.
Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).
Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.
Przewidywane do użycia środki transportowe to:

- Samochody dostawcze dla materiałów drobnych i pomocniczych.
- Samowyładowcze środki transportu (samochody, ciągniki z przyczepami, posiadającymi odpowiednie zabezpieczenia skrzyni ładunkowej dla transportu mas ziemnych i odpadów).

4.5. Wykonanie robót

4.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, PFU, WWiORB, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

4.5.2. Przygotowanie terenu robót

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem geodezyjnym tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym przeznaczonym do tego typu robót (niwelatory, teodolity, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe.) gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Przygotowanie terenu robót powinno być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem istniejących na nim budowli wraz z instalacjami i urządzeniami oraz wysokiej roślinności. Polega ono głównie na:

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- zabezpieczeniu lub usunięcie drzew i krzewów, zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w DT,
- zabezpieczeniu przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych robót - do ponownego wykorzystania należy je składować w pobliżu, a płaty darniny w stosach winny być zwrócone murawą ku sobie,
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu

zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków i budowli zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Tolerancje tyczenia robót ziemnych są następujące:

- Obrys wykopu: ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej: ± 10 cm.
- Rzędne robót ziemnych: +1 cm i – 3 cm w stosunku do projektowanych.
- Szerokość wykopu: ± 10 cm.
- Pochylenie skarp nie więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.
- Maksymalna nierówności powierzchni skarp: ± 5 cm przy pomiarze łatą 3-metrową.

4.5.3. Odwodnienia robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w DT Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

4.5.4. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z przyjętymi rozwiązaniami w DT.

4.5.5. Wykopy

Wykonanie wykopów

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa DT. W wykopach wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3-0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno - inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót. Dla gruntów trudnoodspajalnych, skalistych, itp. należy zastosować metody wykonywania wykopów zgodne z DT o założonej skuteczności

wykonywania robót. Pod słupy, ogrodzenia, itp. wykopy mogą być wykonywane wiertnicami. Wykopy o głębokości poniżej 1,5 m muszą być wykonywane jako umocnione.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych.

W przypadku wystąpienia zagrożeń dla stateczności budowli, osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa obszar zagrożony ruchami gruntu zabezpieczyć przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- Jako, że Kontakt będzie realizowany w formule „zaprojektuj i wybuduj” to do obowiązków Wykonawcy będzie należało zaprojektowanie i wykonanie robót w sposób prawidłowy i bezpieczny. Dotyczy to również prac ziemnych, a także szczegółowego rozpoznania geologicznego, które wg WWiORB ma wchodzić w zakres dokumentacji projektowej
- Zamawiający może uczestniczyć w spotkaniach, ale ostateczny sposób rozwiązania problemu winien podać Wykonawca, a Zamawiający zaakceptować.

W przypadku natrafienia na niezinwentaryzowane przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały, itp. należy:

- przerwać roboty,
- zawiadomić właściciela nieruchomości lub instalacji, Zamawiającego i odpowiednie władze administracyjne,
- zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt.
- Wznowienie robót budowlanych na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą Zamawiającego w porozumieniu z właścicielami nieruchomości, instalacji lub właściwych władz i powinny być one przeprowadzone według ustalonych z nimi wskazówek.

Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów w stosunku do wymagań projektu:

- Pochylenie skarp - nie więcej niż o 10 %.
- Spadki podłużne dna wykopów liniowych dla rurociągów i kanałów: ± 3cm.
- Rzędne dna wykopów obiektowych: ± 3cm.

4.5.6. Nasypy i zasypywanie wykopów

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej oraz usunięcie i wymianę gruntów słabych, np. torfów, namułów organicznych, itp., zgodnie z DT. Kształt podłoża powinien uwzględnić przewidywane projektem budowle umieszczone w nasypie, np. drenaże, ubezpieczenia stopy, itp.

Zagęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia wymagań jak dla nasypu, a następnie powierzchniowe (5-10 cm) spulchnienie (np. zbronowanie) w celu lepszego związania z nasypem.

Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie do około 5% w kierunku poprzecznym.

Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia.

Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczania i kontroli jakości mogły być realizowane w tym samym czasie.

Nachylenie i linie skarp oraz rzędne korony określa projekt. Kształt nasypu powinien uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu.

Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem. Przy wykonywaniu nasypu z różnych gruntów gdy projekt nie określa miejsca ich wbudowania należy przestrzegać następujących warunków:

- grunty mniej przepuszczalne powinny być układane w środkowej części nasypu, a grunty bardziej przepuszczalne bliżej skarp,
- grunty w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających filtrację lub poślizg,
- w sąsiadujących ze sobą częściach nasypu grunty powinny mieć takie uziarnienie, aby na skutek działania filtracji nie powstały odkształcenia w postaci kawern i rozmyć.

Wbudowanie i zagęszczenie gruntu

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalna W_n zbliżoną do optymalnej $W_{opt.}$, określonej według normalnej metody Proktora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych wilgotność W_n była w granicach $W_{opt.} \pm 2\%$,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych wilgotność $W_n \geq 0{,}7\ W_{opt,}$ przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających.

W przypadku gdy grunt spoisty posiada wilgotność znacznie wyższą od dopuszczalnej przed wbudowaniem należy przesuszyć go na odkładzie. Przy wilgotności niewiele przekraczającej dopuszczalną (do 2%), można grunt wbudować w warstwę i pozostawić w stanie nie zagęszczonym do czasu obniżenia wilgotności.

Jeżeli grunt posiada wilgotność naturalną mniejszą od dopuszczalnej należy go nawilżyć.

Zagęszczanie gruntu o wilgotnościach naturalnych wykraczających poza podane wyżej granice możliwe jest w następujących przypadkach:

- zastosowania odpowiedniego sprzętu, który umożliwi uzyskanie zagęszczenia zgodnego z wymaganiami,
- gdy objętość nie odpowiadającego wymaganiom gruntu jest niewielka, mniejsza od objętości warstwy, a wyniki zagęszczenia będą zgodne z wymaganiami.

Grunty spoiste użyte do budowy nasypów i zasypywania wykopów nie powinny zawierać brył i kamieni o wielkości większej od połowy grubości warstwy zagęszczanej.

Jakość zagęszczenia określa się uzyskanym stopniem zagęszczenia I_d, lub wskaźnikiem zagęszczenia I_s w zależności od rodzaju wbudowanego gruntu.

Nie nadają się do zasypywania wykopów (dołów) i wbudowania w nasypy grunty zanieczyszczone (gruzem, odpadkami, częściami roślinnymi itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamarznięte. Nie nadają się również do wbudowania bez specjalnych zabiegów grunty:

- zawartości części organicznych większej niż 3%,
- zawartości frakcji ilastych powyżej 30%,
- spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym.

Okresy pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego, a ułożeniem warstwy następnej powinny być odpowiednio krótkie, aby nie następowała zmiana wilgotności gruntu pod wpływem warunków atmosferycznych. W przypadkach gdy ze względów organizacyjnych powyższy warunek nie może być spełniony zagęszczoną, warstwę gruntu należy zabezpieczyć.

Podczas opadów atmosferycznych wykonywanie nasypów z gruntów spoistych powinno być przerwane, a powierzchnię warstwy należy uwałować walcem gładkim, aby możliwy był łatwy spływ wody opadowej. Dla ochrony przed opadami można też stosować przykrywanie zagęszczonego pasa gruntu folią lub plandekami. Podczas mrozów, nasypy z gruntów spoistych powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. W przypadku gdy wykonanie zabezpieczenia nie jest możliwe przemarznięta warstwa gruntu o grubości ustalonej na podstawie badań powinna być usunięta.

Nasypy z gruntów sypkich można wykonywać jedynie w przypadku możliwości uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w programie zapewnienia jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W umowie z dostawcą (producentem) oraz w programie zapewnienia jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału

niezgodnego z wymaganiami niniejszych WWiORB. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach programu zapewnienia jakości.

Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony nie powinna różnić się od szerokości projektowanej więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamań.

Pochylenie skarp i nasypów nie może różnić się od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm.

Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,5%.

Zagęszczenie gruntów - wymagania techniczne

Wskaźnik zagęszczenia gruntów określany według obowiązującej normy. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno wynosić:

- dla ciągów komunikacyjnych zgodny z warunkami zarządców, lecz nie mniej niż Is =1,02 (I_D =1,00),
- dla nasypów, zasypanych wykopów i dołów w górnej warstwie o grubości 1,2 m Is ≥1,00 (I_D >0,88) w niżej leżących warstwach Is ≥0,92 (I_D>0,4).

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w podłożu nasypów do głębokości 0,50 m od powierzchni terenu powinien wynosić nie mniej niż Is ≥0,92 (I_D>0,4).

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 500 m^2 warstwy.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjne.

4.5.7. Ścianki szczelne

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z DT i postanowieniami normy.

W celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i stosować ramy prowadzące. Ramy prowadzące powinny być stabilne, odpowiednio mocne i ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzicy w czasie zagłębiania.

4.5.8. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Zamawiającego o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres wykonywania robót poprzez założenie korytka osłonowego i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem

zlokalizowania kabli.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

Uwaga! Wykonawca zobowiązany jest do przełożenia istniejącego kolidującego uzbrojenia w ramach ceny kontraktowej.

Kable zasilające i przewody sterownicze, które z powodu ich długości nie można przełożyć należy wymienić na nowe- nie dopuszcza się mufowania.

4.5.9. Tymczasowe drogi kołowe

Nawierzchnię z płyt prefabrykowanych należy układać sprzętem mechanicznym na uprzednio wyrównanym terenie i odpowiednio przygotowanej warstwie odsączającej z piasku.

Przy skrajnych krawędziach jezdni należy wykonać opaski z gruntu miejscowego a styki płyt i otwory zamulić gruntem drobnoziarnistym. Po zdemontowaniu nawierzchni podsypkę należy usunąć, teren wyrównać i odtworzyć do stanu pierwotnego. Bieżące utrzymanie drogi obejmuje jej systematyczne oczyszczanie oraz wymianę uszkodzonych elementów.

4.5.10. Umocnienia skarp i dna kanałów otwartych

Umocnienia dna i skarp kanałów otwartych należy wykonać zgodnie z DT, WWiORB lub poleceniami Zamawiającego.

Standardowo umocnienia dna i skarp kanałów otwartych należy wykonywać za pomocą żelbetowych płyt ażurowych (wielootworowych) przedłużając umocnienia faszyną i obkładając skarpy darniną. Wysokość płotka z faszyny winna wynosić minimum 30 cm.

4.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

4.6.1. Sprawdzanie robót pomiarowych

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego odcinka,

wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomicą co najmniej w 5 miejscach oraz w miejscach budzących wątpliwości.

4.6.2. Sprawdzenie wykonania wykopów

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom, oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w WWiORB lub odpowiednich normach.

4.6.3. Sprawdzenie wykonania nasypów i wbudowanego gruntu

Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z DT, WWiORB.

Sprawdzenie prac przygotowawczych: sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian, sprawdzenia, czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami.

Badanie dostaw materiałów na nasyp: przydatności gruntów do budowy nasypu jak również zasypania wykopu powinna być określona w metodami makroskopowymi na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 50 m^3.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów: Wykonawca w trzech punktach na 50 m^3 nasypów i jeden raz na każde 20 mb zasypania wykopu po instalacjach zbada wskaźnik zagęszczenia podłoża. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia Is powinno być przeprowadzone według BN-77/8931-12.

Bieżąca kontrola Wykonawcy w trakcie wykonywania robót ziemnych: Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w nasypie i wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB.

Bieżąca kontrola Zamawiającego: kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, a w przypadku wątpliwości Zamawiający, na koszt Wykonawcy, wykona badania sprawdzające.

Kontrola jakości materiałów na nasypy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za uzasadnione i konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów na koszt Wykonawcy.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

Minimalny zakres badań dla materiałów do wbudowania, oraz minimalna ich częstotliwość akceptowana przez Zamawiającego powinna obejmować: badanie uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności.

Badania w czasie odbioru zasypanych wykopów

a) W zakres badań w czasie odbioru korpusu ziemnego wchodzi sprawdzenie:

dokumentów kontrolnych,

zagęszczenia gruntów,

wykonania skarp.

b) Sprawdzenie dokumentów kontrolnych dotyczy:

- oznaczeń laboratoryjnych,
- dziennika budowy,
- dzienników laboratorium Wykonawcy,
- protokołów odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrywkowych badań bezpośrednich.

Badania zagęszczenia wykonane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach, tylko w przypadku gdy zachodzą wątpliwości co do właściwego zagęszczenia gruntu w tych warstwach.

Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wskaźniki zagęszczenia spełniać będą warunek - I_s nie mniejsze niż wymagane w WWiORB.

4.6.4. Sprawdzenie usunięcia humusu

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z DT w zakresie:

powierzchni zdjęcia humusu,

grubości zdjętej warstwy humusu,

prawidłowości pryzmowania humusu.

Kontroli podlega również zgodność wykonania robót z normą.

4.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

4.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

4.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

4.10. Dokumenty związane

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2001.09.20 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U.01.118.1263.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2018 poz. 583).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437).
- Obowiązujące w Rzeczpospolitej Polskiej i Unii Europejskiej normy oraz przepisy, szczególne przepisy BHP i ochrony środowiska (w tym ustawa o odpadach i wynikające z niej przepisy szczegółowe).
- Pozostałe normy polskie i unijne.

5. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty betonowe i żelbetowe (WWiORB-04 KOD CPV 45223)*

5.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

5.2. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-04 dotyczą wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

5.3. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-04) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-04 obejmują wymagania szczegółowe dla robót betonowych i żelbetowych ujętych w punkcie 5.1.3.

5.4. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót betonowych i żelbetowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- montażem akcesoriów,
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i rusztowań wraz z usztywnieniem,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Określenia podstawowe

Beton zwykły. Beton o gęstości powyżej 1,8 t/m^3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Beton towarowy. Mieszanka betonowa wykonana przez jednostkę nie będącą wykonawcą robót dostarczana na budowę specjalistycznymi środkami transportu.

Mieszanka betonowa. Mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaprawa. Mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu. Stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności. Symbol klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody.

Stopień mrozoodporności. Symbol klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu.

Klasa betonu. Symbol klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami, sztuką inżynierską i WWiORB-00.

5.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB, PFU i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek

odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

5.6. Materiały

Materiały stosowane do wykonania robót betonowych i żelbetowych według zasad WWiORB powinny być zgodne z DT, PFU i spełniać poniższe wymagania.

Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klas i gatunków:

A0-StOS,

AI-St3S,

AII-18G2,

AIII–34GS,

AIIIN-RB500,

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy,
- numer wytopu lub numer partii,
- wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny w/g analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Beton

Do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych ma zastosowanie beton o właściwościach i cechach określonych w DT.

Cement

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy spełniające wymagania podane w DT i w normie. Zmiana wybranego i zaakceptowanego dostawcy cementu wymaga uzgodnienia z Zamawiającym. Dostarczone przez dostawcę atesty cementu podające rodzaj, markę, datę produkcji itp. powinny być przechowywane przez Wykonawcę robót.

Woda

Do produkcji mieszanki betonowej oraz do pielęgnacji betonów musi być używana woda spełniająca warunki podane w normie.

Kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne naturalne lub łamane spełniające wymagania normy PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska:

- kruszywa drobnoziarniste 0-2 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 4%,
- kruszywa grube 2-32 mm, gdzie zawartość frakcji do 0,063 mm nie powinna przekraczać 2%, a zawartość ziaren płaskich bądź wydłużonych nie powinna przekraczać 15%.

Zawartość zanieczyszczeń organicznych w kruszywie określana według normy nie powinna wywoływać ciemniejszego zabarwienia roztworu nad badanym kruszywem niż barwa wzorcowa. Zawartość wagowa ziaren powyżej 2 mm w piasku nie powinna przekraczać 10%. Dostarczone kruszywo powinno być zaopatrzone przy każdej dostawie w zaświadczenie (atest) zawierające między innymi nazwę producenta, wielkość dostawy, wyniki badań itp. Zaświadczenia takie powinny być przechowywane w laboratorium budowy i u Wykonawcy przez cały okres trwania budowy.

Domieszki do betonu

Dopuszcza się stosowanie w mieszankach betonowych domieszek w celu:

- zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu np. opóźnienia czasu wiązania mieszanki,
- uplastycznienia mieszanki betonowej - poprawienia wodoszczelności betonu - zwiększenia mrozoodporności.

Wszystkie dodatki należy stosować zgodnie z zaleceniami producenta i laboratorium.

Warunkiem dopuszczenia dodatku do stosowania jest przedstawienie przez wytwórcę i laboratorium dokumentacji potwierdzającej zachowanie wymaganych parametrów przez beton w którym zastosowano dodatek.

Akcesoria

- Taśmy dylatacyjne z PVC odpowiedniej szerokości lub taśmy pęczniejące na bazie kauczuku.
- Akcesoria projektowane indywidualnie zgodne z DT.
- Materiały pomocnicze
- Elektrody odpowiednie do gatunku łączonych stali.
- Drut miękki, średnicy do 1,6 mm.
- Dystanse – elementy betonowe lub plastykowe.
- Sklejka i drewno do deskowania elementów drobnych i na uzupełnienie deskowań systemowych.

5.7. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Deskowania

Deskowania i związane z nim rusztowania powinny być systemowe, zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji w czasie ich eksploatacji. Do wykonania deskowań ścian komór i zbiorników należy stosować deskowania wielkowymiarowe, a dla pozostałych elementów deskowania systemowe drobnowymiarowe spełniające wymagania określone w normie PN-EN 12812:2008 (U) Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.

Pompy do podawania betonu

Pompy do podawania betonu winny spełniać wymagania specjalistyczne.

Sprzęt drobny

Wykonawca robót betonowych i żelbetowych powinien dysponować co najmniej następującym sprzętem drobnym:

- wibratorami pogrążalnymi i listwowymi,
- zacieraczkami do betonu,
- zagęszczarkami płytowymi,
- giętarkami, prościarkami i nożycami mechanicznymi.

Wytwórnia betonu powinna być zlokalizowana jak najbliżej od miejsca wbudowania, tak aby transport mieszanki był możliwie jak najkrótszy. Podczas transportu nie może nastąpić wiązanie cementu i musi zostać zachowana jednorodność mieszanki.

5.8. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut – przy temperaturze +15ºC,
- 60 minut – przy temperaturze +20ºC,
- 30 minut – przy temperaturze +30ºC.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

5.9. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Prace betonowe i żelbetowe winny odpowiadać obowiązującym normom.

5.10. Roboty zbrojarskie

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem w związku z czym należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na działanie warunków atmosferycznych.

Pręty zbrojenia, przed ich obróbką i ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrozić. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Cięcie prętów należy wykonywać przy założeniu maksymalnego wykorzystania materiałów. Pręty ucina się przy pomocy nożyc mechanicznych z dokładnością do 1cm.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z DT. Średnice odgięcia prętów zbrojenia głównego winny spełniać wymagania normowe.

Montaż zbrojenia i akcesoriów należy wykonywać bezpośrednio na lub w deskowaniu. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego lub betonu.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych lub drewna jest niedopuszczalne.

Otulina zbrojenia musi spełniać wymogi normowe i wynosić nie mniej niż podano w DT.

Zbrojenia elementów drobno wymiarowych powinny być wykonane w wytwórni przyobiektowej, a następnie montowane w miejscach wbudowania.

Układ i rozmieszczenie zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton, w celu uzyskania odpowiedniego otulenia prętów.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w DT, jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Zamawiającego.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

5.10.1. Roboty betonowe i żelbetowe

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji projekt technologiczny betonowania, który określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planowany termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Projekt betonowania winien również określić warunki atmosferyczne przy których

wystąpieniu prowadzenie robót betonowych i żelbetowych nie będzie możliwe. Wykonawca winien w harmonogramie prowadzenia robót tak zaplanować prace, aby obiekty betonowe i żelbetowe były wykonywane przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. W przypadku wystąpienia warunków atmosferycznych uniemożliwiających prowadzenie prac betonowych i żelbetowych, Wykonawca winien ustalić nowy termin ich realizacji i przedłożyć Zamawiającemu do akceptacji. W przypadku wykonywania przez Wykonawcę prac w warunkach niesprzyjających, mogących wpłynąć na parametry techniczne powstających obiektów, Wykonawca winien się liczyć z koniecznością ich rozbiórki. Zwłoka czasowa w zakończeniu prac, powstała w skutek wyżej opisanych działań, będzie traktowana jako powstała z winy Wykonawcy.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników oraz próbki betonowe do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Wykonanie mieszanki betonowej klasy B15 i wyższej winno odbywać się w warunkach przemysłowych wyłącznie w węzłach betoniarskich.

Podłoża i podbudowy betonowe należy wykonywać z betonu, klasy określonej w DT, zatartego na gładko. Podłoże winno być ułożonego na zagęszczanej podsypce lub na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego.

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z DT oraz/lub według wymagań normy. Należy stosować deskowania i rusztowania inwentaryzowane wielokrotnego użytku, a jedynie do ich uzupełnienia można używać drewna i sklejki.

Rozbiórka deskowania i rusztowania może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rozebranie deskowania i rusztowania konstrukcji jest możliwe po osiągnięciu przez beton 70% gwarantowanej wytrzymałości.

Rusztowania i deskowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając zachwiania stateczności rozbieranych konstrukcji.

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie (przejścia szczelne), oczyścić deskowanie i je nawilżyć, deskowania powlec środkiem adhezyjnym oraz wykonać montaż zbrojenia. Grubość otuliny zbrojenia musi spełniać wymagania DT i odpowiednich norm. Należy również wykonać uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji.

Do układania mieszanki betonowej można przystąpić po sprawdzeniu prawidłowości wykonania deskowania i zbrojenia, które musi być potwierdzone wpisem w dzienniku budowy. Mieszankę w trakcie układania należy zagęszczać za pomocą wibratorów. Częstotliwość i czas wibrowania należy dobrać ze względu na konsystencję mieszanki betonowej oraz rodzaj wibratora. W miejscach przerw roboczych na całym obwodzie należy umieszczać taśmy dylatacyjne lub taśmy pęczniejące na bazie kauczuku.

Dylatacje należy wykonywać zgodnie z DT oraz wytycznymi producenta materiałów. Wykonane dylatacje powinny zapewnić dokładność zakładaną przez DT i prawidłową pracę poszczególnych elementów obiektu.

Ogólne wymagania dotyczące zasad rozmieszczania, ukształtowania i przygotowania powierzchni przerw roboczych określa norma.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle według dokonanego w DT podziału konstrukcji na etapy betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od DT

muszą być uzgodnione i uzyskać akceptację Zamawiającego.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej, dylatacji i powierzchni betonu do dalszego betonowania polega na usunięciu szkliwa (mleczka) cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa.

Nadbetony należy układać po związaniu betonu konstrukcji obiektu i przeprowadzeniu wymaganych prób, profilując go do kształtu zgodnego z DT.

Powierzchnię ułożonego betonu należy wykończyć zgodnie z wymaganiami DT.

Sposób pielęgnacji betonu zależy od warunków atmosferycznych oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być zawarty w Projekcie technologicznym betonowania, każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Zamawiającego.

5.10.2. Wytyczne wykonania studni zapuszczanych

Studnie zapuszczane należy wykonać i zapuszczać systemem bagrowania. Po zdjęciu warstwy humusu należy:

- Wykonać dodatkową sondę gruntu w celu sprawdzenia zgodności warunków gruntowych z przyjętymi w projekcie oraz ustalenia aktualnego poziomu zwierciadła wody gruntowej.
- Założyć piezometr w celu kontroli poziomu wody.
- Ustalić w sposób trwały położenie osi studni.
- Założyć reper roboczy z nawiązaniem do reperów niwelacji państwowej.
- Wykonać wykop do poziomu z którego będzie opuszczana studnia, bezwzględnie należy usunąć warstwę gruntów spoistych gdyby się pojawiła jako grunt nasypowy.
- Na poziomie, z którego będzie zapuszczana studnia przygotować idealnie wyrównany teren; w przypadku naruszenia struktury gruntu ponad poziom zalegania wody gruntowej na grubość mniej niż 50 cm, wykonać poduszkę żwirową lub z piasku średniego pod sam nóż.
- W celu zamontowania noża stalowego należy ułożyć na terenie ściśle do poziomu podkładki z krótkich bali drewnianych, na których ustawia się również dokładnie do poziomu cały obwód noża. Podkładki należy układać w ten sposób, żeby później przy ich podkopywaniu łatwo je wyjmować od wewnątrz studni; wymiary podkładek i rozstaw między nimi należy dobrać w ten sposób by dopuszczalny nacisk na grunt nie przekraczał 0,1 MPa.
- Ustawić deskowanie studni i ustawić zbrojenie. Zewnętrzne szalowanie ścian należy wykonać z desek heblowanych lub stalowych, aby powierzchnia betonu była gładka.
- Wykonać betonowanie; w czasie betonowania beton należy dokładnie zagęszczać wibratorami.
- Po rozdeskowaniu i wyprawieniu na gładko należy przystąpić do usuwania podkładek spod studni. Należy to wykonać bardzo ostrożnie, aby nie dopuścić

do deformacji studni. Usuwanie podkładek odbywa się przez podkopanie. Po ich usunięciu grunt (pod nożem), trzeba równocześnie silnie podbijać pod nóż.

- Po usunięciu ostatnich podkładek przystąpić do opuszczania studni przy równoczesnym podbieraniu gruntu spod noża od wewnątrz studni.
- Przed zapuszczeniem studni wnęki na podparcie płyty dna i wyloty rurociągów winny być zabezpieczone balami lub w inny sposób.
- Aby uniknąć przechyleń i wykrzywień studni w czasie opuszczania, należy regularnie prowadzić obserwację jej położenia.
- Konieczne jest prowadzenie dziennika zapuszczania.
- Opuszczanie studni należy wykonać metodą bagrowania podwodnego; wewnątrz studni należy utrzymać nadciśnienie rzędu 20 cm słupa wody w stosunku do poziomu wody gruntowej.
- W czasie opuszczania należy prowadzić kontrolę osi poziomych i pionowych co 1,0 m (na głębokość zapuszczania).
- W przypadku wystąpienia przechyłu studni, należy ją wyprostować przez jednostronne wybieranie gruntu i dodatkowe odpowiednie dociążenie studni (np. przez wykonanie nasypu zwiększającego parcie gruntu).
- Korek wykonać pod wodą; do betonowania stosować mieszankę o konsystencji wilgotnej.
- Przed wypompowaniem wody należy sprawdzić poziom wody gruntowej, a po odpompowaniu wody wykonać płytę denną.

5.10.3. Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z DT i zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym,
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9 MPa,
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm,
- izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %,
- zakłady materiałów rolowych > 10 cm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 mm,

- warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż B15.

5.10.4. Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego oraz powłoki mineralne.

Powłoki izolacyjne z materiału izolacyjnego powłokowego na bazie żywicy epoksydowej należy wykonać zgodnie z DT oraz zaleceniami producenta. Podłoże przewidziane do zastosowania tego typu izolacji przygotować zgodnie z obowiązującymi normami.

Dopuszcza się zastosowanie (za zgodą Zamawiającego) powłoki mineralne.

Tabela 3. Wymagania dla środka izolacyjnego na bazie żywicy epoksydowej i oleju smołowego, nie gorsze niż.

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Gęstość	g/cm^3	1,8 □ 5%
spływność z powierzchni pionowych	Mm	< 1
czas utwardzania	min.	220 ÷ 250
maksymalna temperatura utwardzania	^0C	□ 28
liniowy skurcz utwardzania	%	-
przyczepność do podłoża betonowego	MPa	□ 2,5
wytrzymałość na ściskanie	MPa	-
wytrzymałość na zginanie	MPa	-
wytrzymałość na rozciągania	MPa	□ 1,0
maksymalne wydłużenie przy zerwaniu	%	□ 35
nasiąkliwość wodą	%	-
opór dyfuzyjny powłoki dla pary wodnej	M	□ 6
opór dyfuzyjny powłoki dla dwutlenku węgla	M	□ 50
odporność chemiczna określona zmianą masy po 28 dniach działania: 10% H_2SO_4* 10% NaOH* 10% NaCl 10% NH_3 aq olej mineralny	%	 0 ÷ 2 0 ÷ 2 0 ÷ 2 - 0 ÷ 2

Właściwości	Jednostka	Wymagania
benzyna		-
toluen		-
45% etanol		-
octan etylu		-

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów izolacyjnych – po zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

5.10.5. Próba szczelności zbiorników żelbetowych

Szczelność zbiorników należy zbadać zgodnie z obowiązującą normą. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

Czynności przygotowawcze do próby szczelności

Końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego wodę, powinny być zamknięte od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek. Na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwy i łączniki wyrównawcze w celu umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności. W czasie napełniania zbiornika powinien być zapewniony odpływ wody ze spustu, gwarantujący odprowadzenie wody z wydajnością odpowiadającą wielkości odpływu oraz odprowadzeniu wody z ewentualnego przecieku. Należy również zapewnić odpowietrzenie zbiornika. Napełnienie zbiornika powinno się odbywać stopniowo. W przypadku zauważenia przecieku wody należy natychmiast zamknąć dopływ wody do zbiornika i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyny przecieku wody należy ponownie napełnić zbiornik, a następnie podłączyć urządzenia pomiarowo-kontrolne. Na zbiorniku powyżej krawędzi przelewu należy zamontować przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika powinno być wyposażone w odpowiednio wycechowane szkło wodowskazowe i wyprowadzone na odległość 0,1 m ponad najwyższy poziom zwierciadła wody w zbiorniku oraz wyposażone w rurki pomiarowe o wysokości podziałki milimetrowej co najmniej 0,25 m.

Próba szczelności na eksfiltrację

Po napełnieniu zbiornika do maksymalnego poziomu eksploatacyjnego, należy zamknąć dopływ wody. Równocześnie należy zaślepić zasuwę spustową. Następnie należy zarejestrować z dokładnością 1 mm odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, odnotowując datę i godzinę obserwacji. Zbiornik należy pozostawić napełniony na 48 godzin dla pierwszego nasiąknięcia jego ścian i dna. W tym czasie należy na rurce wodowskazowej wykonać odczyty: pierwszy i drugi co 0,5 godziny, trzeci po upływie 1 godziny, czwarty po 6 godzinach, a następnie co 8 godzin. Po upływie 48 godzin należy przy udziale Zamawiającego wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, po 72 godzinach odczyt drugi i po 96 godzinach odczyt trzeci, wszystkie z dokładnością do 1 mm. Każdy odczyt powinien być zarejestrowany z podaniem daty i godziny obserwacji. Na podstawie uzyskanych w wyniku obserwacji i pomiarów danych należy ustalić wielkość ubytku wody w zbiorniku według wzoru określonego w normie dotyczącej zbiorników. Wymagania i badania przy odbiorze. Ubytek wody nie powinien

przekraczać 3 l/m^2 d.

Próba szczelności na infiltrację

Zbiornik należy całkowicie wypróżnić przez wypompowanie wody. Pompy obniżające poziom zwierciadła wody gruntowej należy unieruchomić. Jeżeli po upływie 72 godzin od momentu wyłączenia pomp nie wystąpią przecieki wody gruntowej, wynik próby szczelności na infiltrację należy uznać za pozytywny.

5.10.6. Systemowe środki izolacyjne do powierzchni betonowych

W związku z dużą różnorodnością systemów do izolacji powierzchni betonowych należy przed zakupem specjalistycznych materiałów izolacyjnych każdorazowo uzgodnić rodzaj materiału z Zamawiającym a przy wykonywaniu izolacji stosować się ściśle do zaleceń producenta. Przy wyborze środka należy zwrócić uwagę głównie na:

- funkcje, jakie ma spełniać powłoka,
- zalecany przez projektanta sposób penetracji środka,
- warunki w jakich środki będą stosowane – materiały kontaktowe, temperatury,
- rodzaj powierzchni, na jaką będzie stosowana izolacja,
- sposób przygotowania powierzchni,
- stopień wodoprzepuszczalności,
- przyczepność powłoki do podłoża.

5.10.7. Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy. Po osadzeniu muf ścianę można betonować a w trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, powodując pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

5.11. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontroli są poddane wszystkie czynności związane z wykonaniem deskowań, rusztowań, przygotowaniem i montażem zbrojenia w deskowaniu oraz betonowaniem i pielęgnacją betonu zgodnie z PN-EN 12390-2:2019-07 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

5.11.1. Kontrola, pomiary i badania

Zbrojenie i akcesoria

Przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Zamawiającego

kontrola zbrojenia i fakt ten musi być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Zamawiający winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia i akcesoriów z DT w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic i długości oraz z odpowiednimi normami w zakresie rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Zamawiającego również po betonowaniu przy użyciu odpowiednich przyrządów.

Tolerancje:

- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż ± 3 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać ± 25 mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać ± 0,5 cm,
- grubość otuliny ± 3 mm,
- położenie akcesoriów ± 3 mm.

Deskowania

Wymagania szczegółowe dotyczące deskowań należy przyjmować według normy.

Niedopuszczalne jest łączenie elementów deskowań elementami metalowymi pozostających w betonowanej konstrukcji.

Dopuszcza się następujące odchylenia od projektowanych wymiarów nominalnych:

- rozstaw użebrowania deskowań ± 0,5 % i nie więcej niż 2,0 cm,
- odchylenie od pionu elementu deskowania ± 0,2 % h ściany, nie więcej niż 0,5cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber w kierunku ich długości ±0,5cm,
- nierówności powierzchni deskowania ± 0,2 cm, na długości łaty 3,0 m.
- wymiary światła elementu betonowego:
- wysokości i nie więcej niż: - 0,3/+1,0 cm,
- grubości (szerokości) i nie więcej niż: - 0,2 /+ 0,5 cm.

W okresie eksploatacji deskowań i rusztowań należy dokonywać okresowych przeglądów technicznych celem stwierdzenia, czy warunki atmosferyczne i eksploatacyjne nie wpłynęły na pogorszenie stanu deskowań i rusztowań i urządzenia te nie zagrażają bezpieczeństwu ludzi oraz wykonywanych konstrukcji.

Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które zalały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp.

Badania przeprowadza Wykonawca, sporządzając zapis w dzienniku budowy.

Kontrola betonu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Zamawiającemu do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej, obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z przedmiotowymi normami jak niżej.

Kontroli podlegają właściwości mieszanki betonowej i betonu podane poniżej, a badane według normy PN-EN-206-1 Beton, wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

Konsystencja mieszanki betonowej. Sprawdzenie jej przeprowadza się podczas projektowania i wykonywania mieszanki betonowej, oraz w trakcie betonowania.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody opadu stożka.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać na budowie próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbkę na 50 m^3,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Badania betonu przed wbudowaniem prowadzić zgodnie z PN-EN 206-1.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-EN-206-1.

Nasiąkliwość betonu. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż raz na 500 m^3 betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Nasiąkliwość betonu nie powinna być większa niż 5 %.

Wskaźnik wodno-cementowy musi wynosić: w/c<0,45

Odporność na działanie mrozu. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, co najmniej raz w okresie betonowania obiektu, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m^3betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Wymagany stopień mrozoodporności - F150.

Przepuszczalność wody przez beton. Sprawdzenie stopnia wodoprzepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 500 m^3 betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Stopień wodoszczelności betonu winien być zgodny z wymaganiami DT.

Dokumentacja badań. Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszych WWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Zamawiającemu wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Kontrola wykonanych obiektów

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe w stosunku do projektu:

- pochylenie ścian: ± 1 cm,
- wymiary w planie: ± 2 cm,
- rzędne: ± 1 cm.

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Pustki, raki i kawerny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulina zbrojenia będzie nie mniejsza niż 3 cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,2 % powierzchni odpowiedniej ściany.

Wszystkie zbiorniki wymagają wykonania próby szczelności w stanie „surowym" zgodnie zobowiązującą normą, Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania.

Protokół z pozytywnym wynikiem próby szczelności stanowi podstawę odbioru konstrukcji zbiornika i zezwala na podjęcie prac wykończeniowych.

5.12. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

5.13. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

5.14. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

6. *Warunki wykonania i odbioru robót: naprawy i zabezpieczenia betonu (WWiORB-05, KOD CPV 45262)*

6.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

6.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-05 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania napraw i zabezpieczeń betonu, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

6.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-05) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-05 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu napraw i zabezpieczeń betonów ujętych w punkcie 6.1.3.

6.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu zabezpieczeń i napraw betonu, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

6.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-05 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

6.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

6.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

6.2.2. Wymagania ogólne dla materiałów

Materiały stosowane do napraw i ochrony betonu przed korozją winny stanowić rozwiązania systemowe i spełniać co najmniej:

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.

- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.
- PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
- PN-EN 14879-1:2006 Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska -- Część 1: Terminologia, projektowanie i przygotowanie podłoża
- PN-EN ISO 4624:2023-11 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- PN-EN ISO 3882:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Przegląd metod pomiaru grubości
- PN-EN ISO 2064:2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
- PN-EN ISO 18332:2009 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące porowatości
- PN-EN ISO 16348:2005 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Definicje i zasady dotyczące wyglądu
- PN-EN 15820:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie wodoszczelności
- PN-EN 15819:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Redukcja grubości powłoki po całkowitym wysuszeniu
- PN-EN 15817:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie odporności na wodę
- PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej -- Definicje i wymagania
- PN-EN 15812:2011 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami -- Określanie właściwości pokrywania rys
- PN-EN 14879-3:2008 Organiczne systemy powłokowe i wykładziny do ochrony aparatury i instalacji przemysłowych przed korozją, powodowaną przez agresywne środowiska -- Część 3: Powłoki na elementy betonowe
- PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne
- PN-EN 13529:2005 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Odporność na silną agresję chemiczną
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie

- PN-EN ISO 7783:2011 Farby i lakiery -- Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej -- Metoda szalkowa
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu
- PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne

6.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, planie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować następującym sprzętem:

- Rusztowaniami przejezdnymi.
- Agregatem do mycia ciśnieniowego.

6.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wykonawca przystępując do robót winien dysponować specjalistycznym samochodem do odbioru i przewozu nieczystości płynnych.

6.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, planem zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

6.5.1. Przygotowanie robót

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych wymagają:

- opróżnienia istniejących zbiorników ze ścieków i osadów,
- oczyszczenia powierzchni zbiorników z zanieczyszczeń i luźnych części,
- usunięcia nieczystości ze zbiorników.
- wykonać dokumentację fotograficzną stanu prac przed i po wyczyszczeniu i przygotowaniu zbiornika

Roboty związane z naprawą i zabezpieczeniem powierzchni betonowych przed korozją wymagają sprawdzenia własności fizycznych i mechanicznych betonów przewidzianych do zabezpieczeń i porównania ich z wymaganiami producenta materiałów systemowych.

6.5.2. Naprawa betonu

Roboty związane z naprawą konstrukcji betonowych obejmują:

- Rozkucie i usunięcie skorodowanego betonu.
- Hydrodynamiczne czyszczenie powierzchni betonowych ciśnieniem ≤ 500 Bar
- Oczyszczenie metodą strumieniowo-cierną do stopnia Sa 2 ½ skorodowanego zbrojenia, a w miarę potrzeb jego wzmocnienie lub wymianę.
- Zabezpieczenie zbrojenia przed korozją.
- Iniekcyjne uzupełnienie mieszanką żywic ewentualnych rys, stwierdzonych na etapie wysokociśnieniowego czyszczenia powierzchni.
- Wykonanie warstwy szczepnej na powierzchni naprawianego betonu.
- Wykonanie reprofilacji konstrukcji betonowej. W przypadku ubytków o grubości przekraczającej 2 cm do ściany przymocować siatkę zbrojeniową.

6.6. Wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych

Roboty związane z zabezpieczeniem konstrukcji betonowych przed korozją mogą być wykonane z materiałów systemowych np. takich jak: mineralna zaprawa odporna na agresywne oddziaływanie ścieków, wzmocnioną włóknem z tworzyw sztucznych o następujących parametrach:

- zaprawa na cemencie siarczanoodpornym, bez trójglinianu wapniowego (C3A);
- uziarnienie do 2,0 mm;
- materiał odporny na oddziaływanie siarczanów;

- odporność na wysalanie;
- klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1: XA1-XA3 (ochrona w zakresie do pH ≥ 3,5);
- klasa R4 wg EN 1504-3 (naprawy konstrukcyjne);
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach - ≥ 6,0 MPa(N/mm2);
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach - ≥ 40,0 MPa(N/mm2);
- przyczepność do podłoża ≥ 1,5 MPa;
- minimalna grubość warstwy: 10 mm;
- sposób aplikacji: natryskowo – ręcznie (w przypadku aplikacji ręcznej należy zastosować warstwę sczepną).

Roboty wykonywane z materiałów systemowych winny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta materiału.

6.7. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca przeprowadzi badania laboratoryjne dostarczanych materiałów, które będą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

6.7.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i WWiORB, a w szczególności:

Przygotowania podłoża.
Zgodności wykonania każdej warstwy zabezpieczenia z instrukcją producenta materiału.
Sprawdzenie przyczepności do podłoża.
W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość magazynowania i sposób wykonania robót jak również warunki atmosferyczne mające wpływ na wykonywanie i trwałość robót.

6.8. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

6.9. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, PFU, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

6.10. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

6.11. Dokumenty związane

- ZUAT-15/VI.05-3/2002 Cement.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- Zalecenia Udzielania Aprobat wydanych przez ITB:
- ZUAT-15/VI.05-3/2002 - Powłoki ochronne ograniczające dostęp agresywnych środowisk.
- ZU AT-15/VI.05-4/2003 - Powłoki polimerowo-cementowe.
- ZUAT-15/VI.08/1999 - Środki do impregnacji betonu.
- ZUAT-15/VI.11-1/2001 - Preparaty do powierzchniowej hydrofobizacji wyrobów budowlanych. Cz.1: Wyroby betonowe.
- ZUAT-15/VI.01/2003 - Wyroby malarskie do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją.
- ZUAT-15/VI.02 - Wyroby do napraw uszkodzonych konstrukcji z betonu.

7. *Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji żelbetowych (WWiORB-06, KOD CPV 45223)*

7.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

7.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-06 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie montażu konstrukcji żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

7.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-06) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-06 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji betonowych ujętych w punkcie 7.1.3.

7.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji betonowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

7.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-06 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

7.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

7.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów (prefabrykatów) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

7.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały winny spełniać wymagania DT a ponadto prefabrykaty żelbetowe i sprężone winny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

7.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w DT, WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli DT lub WWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Dźwig samojezdny o udźwigu minimum 20 Mg.
- Rusztowania inwentaryzowane.

7.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów.

Użyte przez Wykonawcę środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

7.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

7.5.1. Przygotowanie terenu budowy

Przygotowanie terenu robót montażowych polega na:

- Sprawdzeniu rzędnych konstrukcji na których montowane będą prefabrykaty.
- Przygotowaniu terenu do składowania prefabrykatów.
- Wykonania niezbędnych rusztowań roboczych i stemplowań.
- Wyznaczenie stref bezpieczeństwa.

7.5.2. Składowanie i transport

Płyty strunobetonowe

Płyty strunobetonowe SP mogą być podnoszone (na każdym etapie transportu) tylko za pomocą specjalnych uchwytów zaciskowych lub linowych zawiesi pętlowych (zalecane dla płyt długości powyżej 13,0 m).

Maksymalna odległość końca zacisku lub liny do czoła płyty wynosi:

- 30 ÷ 50 cm – dla płyt zbrojonych tylko dołem,
- 30 ÷ 120 cm – dla płyt zbrojonych dołem i górą.

Jeżeli płyta posiada wycięcia przypodporowe wówczas uchwyty należy zaczepić poza strefą osłabienia tymi wycięciami.

Uchwyty (lub liny) należy zaczepić do trawersy belkowej – o długości zależnej od długości transportowanej płyty – w sposób zapewniający pionowe podnoszenie płyty. Niedopuszczalne jest podnoszenie płyt SP na linach podczepionych ukośnie do powierzchni płyty

W czasie transportu płyty przy pomocy uchwytu zaciskowego należy stosować dodatkowe zabezpieczenie przed wypadnięciem, poprzez zapięcie liny asekuracyjnej (łańcucha).

Na placu składowym płyty SP należy układać w stosach. Poszczególne warstwy

należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach : 130 x 5 x 2,5 cm, umieszczonymi w odległości 30 ÷ 50 cm od czoła płyty. Przekładki w kolejnych warstwach należy umieszczać jedna nad drugą.

W jednym stosie mogą być układane płyty o tej samej nośności użytkowej, wysokości i rozpiętości.

Płyty SP mogą być transportowane samochodami o długości skrzyni ładunkowej nie krótszej niż długość elementu lub (oraz) transportem kolejowym.

Płyty na środkach transportowych należy układać w stosach. Poszczególne stosy należy zabezpieczyć przed zsunięciem się z platformy środka transportu.

Na czas transportu, poszczególne warstwy płyt w stosie należy oddzielać drewnianymi przekładkami o wymiarach 130 x 2,5 x 2,5 cm, rozmieszczonymi na zasadach analogicznych jak podczas składowania.

Dźwigary strunobetonowe i płyty Filigran

Powinny być transportowane i składowane w pozycji „wbudowania” według wytycznych producenta.

7.5.3. Roboty montażowe

Montaż płyt Filigran

Przed montażem płyt należy przygotować podpory montażowe: ustawić je w rozstawie określonym w projekcie i wypoziomować. Na podporach stałych (na ścianach) układa się warstwę zaprawy cementowej marki M-7 grubości 1 cm. Na tak przygotowanych podporach stałych i montażowych układa się płyty.

Stropy gęsto żebrowe

Przed rozpoczęciem montażu należy wykonać podpory montażowe, przeciętnie 1 szt. na 2,0 mb długości belki stropowej. Przed ułożeniem belek, podpory stałe i montażowe, należy w kierunku prostopadłym do osi belek spoziomować, a w kierunku równoległym - spoziomować lub wykonać ze strzałką odwrotną. Najmniejsza długość oparcia belki na murze powinna wynosić 8 lub 11 cm w zależności od rodzaju stropu.

Należy wykonać wieńce opuszczone, których dolna krawędź powinna znajdować się poniżej spodu belki w odległości nie mniejszej niż 4 cm. W stropach o rozpiętości większej od 3,90 m należy wykonać żebra rozdzielcze.

Belki należy układać w rozstawie co 60 lub co 45 cm. Sprawdzenie rozstawu belek dokonuje się przez ułożenie po jednym pustaku między nimi przy każdym końcu belki. Układanie pustaków na stropie należy prowadzić w jednym kierunku, prostopadłym do belek. Powierzchnie czołowe pustaków przylegające do wieńców, podciągów i żeber rozdzielczych powinny być przed ich ułożeniem zamknięte (zadeklowane). Pustaków nie należy opierać na podporach stałych, na których są ułożone belki.

Montaż płyt stropowych i elementów dachu.

Na ścianach układa się warstwę zaprawy cementowej marki M -7 grubości 1 cm. Na tak przygotowanych podporach stałych układa się płyty. Głębokość oparcia płyt na podporach nie powinna być mniejsza niż :

7 cm – dla płyt SP20,

8 cm – dla płyt SP26.5, a szerokość wieńca pomiędzy płytami powinna mieć

szerokość co najmniej 4 cm.

Dźwigary dachowe montuje się na zaprawie cementowej marki M-12 i grubości 1 cm zabezpieczając je przed utratą stateczności stężeniami montażowymi. Montaż płyt dachowych wykonuje się na zaprawie M -7 grubości 1 cm po uzyskaniu przez zaprawę ułożoną pod dźwigarami 50% wytrzymałości. Głębokość oparcia płyt dachowych nie powinna być mniejsza niż szerokość żebra.

Po zakończeniu montażu elementów stropowych i dachowych wykonuje się roboty zbrojarskie i betonowe.

Usunięcia deskowań pionowych można wykonać po 24 godzinach po zakończeniu betonowania, natomiast podpór montażowych, stemplowań i deskowań poziomych po uzyskaniu przez beton:

60% wytrzymałości - gdy konstrukcja stropu nie będzie obciążana i nie będą na niej prowadzone roboty,

100% wytrzymałości - gdy konstrukcja stropu będzie obciążana i będą na niej prowadzone roboty.

7.5.4. Tolerancje

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- ± 3 mm dla poziomu dolnej płaszczyzny stropu,
- -3/+10 mm dla rzędnej stropu,
- ± 3 mm dla poziomu dźwigarów dachowych,
- ± 5 mm dla górnej płaszczyzny płyt panwiowych (żebrowych).

7.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym

w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.
Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

7.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.
Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z DT, WWiORB, a w szczególności.

- Warunków składowania materiałów.
- Stosowania właściwych materiałów.
- Przestrzegania tolerancji wykonania robót.
- Kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem.

7.6.2. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość stosowanych materiałów, przestrzegania reżimów technologicznych, i zachowania warunków bhp, tak aby spełnić wymagania podane WWiORB.

7.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

7.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

7.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

8. *Warunki wykonania i odbioru robót: montaż konstrukcji stalowych (WWiORB-07, KOD CPV 45223)*

8.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

8.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-07 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie montażu konstrukcji stalowych, które zostaną wykonane

w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

8.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-07) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-07 obejmują wymagania szczegółowe dla robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych ujętych w punkcie 8.1.3.

8.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót polegających na wykonaniu montażu konstrukcji stalowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i montażu:

- barierek i balustrad ochronnych,
- drabin i schodów,
- stalowych elementów konstrukcji budowlanych,
- zabudowy otworów technologicznych i przekryć komór,
- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego,
- ślusarki budowlanej,
- zabudów w konstrukcji aluminiowej,
- wypełnień i obudów z tworzyw sztucznych konstrukcji metalowych,
- zabudowy obiektów technologicznych.

8.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-07 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

8.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

8.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,

trwałe ocechowanie.

8.2.2. Wymagania dla materiałów

Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm powyżej przytoczonych oraz norm: : PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027-1:2016-12, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, a ponadto:

Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10365:2017-03; PN-EN 10365:2017-03; PN-EN 10365:2017-03 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-93451:2007; oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056-1:2017-03
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210-1:2007

Wyroby walcowane – blachy:

- blachy powinny odpowiadać wymaganiom aktualnie obowiązujących norm

Wyroby zimnogięte – kształtowniki:

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

Inne materiały:

Profile aluminiowe z uszczelkami przystosowane do wykonywania zabudów, kraty pomostowe i tworzywa sztuczne na obudowy - zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Stal kwasoodporna - gatunek – OH18N9; powierzchnie półmatowe i błyszczące.

Stal nierdzewna – gatunek 1H18N9T i lepsze; powierzchnie półmatowe i błyszczące

Śruby fundamentowe oraz nierdzewne kwasoodporne.

- Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 8991:1996 oraz PN-EN 1666:2002.20, a ponadto:
- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011, własności mechaniczne wg PN-EN ISO 898-2:2012-7.
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000 Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające (z niemetalową wkładką).
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-EN ISO 10673:2009.

Materiały do spawania

Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 544:2008 , a ponadto:

- elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 3581:2016-10,
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy.
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2009 .

Łączniki

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej – zgodnie opisanymi w pozostałych częściach opracowania standardami dla poszczególnych obiektów, instalacji, itp.

Powłoki malarskie

Materiały na powłoki malarskie winien spełniać wymagania DT i WWiORB.

8.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób

umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

8.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót

Roboty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m.in.:

- urządzenia spawalnicze MIG/MAG,
- urządzenia TIG DC,
- przecinarki plazmowe i mechaniczne,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

8.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone

przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

8.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Zwraca się szczególną uwagę na konieczność wykonania obarierowania co najmniej ze stali nierdzewnej 0H18N9. Nie dopuszcza się wykończenia powierzchni poprzez szlifowanie na obiekcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne umiejscowienie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w umiejscowieniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie umiejscowienia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

8.5.1. Przygotowanie materiałów

Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur raz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcje stalowe wykonane ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Konstrukcje należy oczyścić do stopnia Sa 2½ wg normy i ocynkować ogniowo. Grubość powłok cynkowych na elementach ocynkowanych ogniowo, oznaczona według normy, powinna wynosić co najmniej 275 g/m$^{2.}$ Jeżeli DT wymaga ponadto wykonania powłok malarskich to należy je wykonać zgodnie z DT (kolorystyka i grubość warstw).

Dopuszczalne wyłącznie po akceptacji Zamawiajacego i wyłącznie w sytuacji gdy nie jest możliwe zastosowanie innych materiałów.

8.5.2. Wykonanie konstrukcji

Połączenia spawane

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelina między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm.

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o :

5% – dla spoin czołowych,

10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Zalecenia technologiczne

spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,

wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, a gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje,
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru lub odpowiedniego preparatu dla stali nierdzewnej,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu

młotkiem kontrolnym.

8.5.3. Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z DT i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami DT.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.

porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Tabela 4. Posadowienie słupa - odchyłki maksymalne

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub
Na powierzchni betonu	≤ 2,0	≤ 5,0
Na podlewce	≤ 10,0	

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Tabela 5. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	Różnica poziomu szyn.	Rozstaw szyn/1000 [mm]
2	Uskok styku szyn	± 0,5 mm
3	Mimośród szyny względem środnika	± 0,5 t (gr. środnika) max. ± 6 mm
4	Równoległość szyn	± 10 mm
5	odchyłka osi dźwigara	5 mm

8.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z DT, WWiORB, PFU oraz wymaganiami podanymi w obowiązującej normie

Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
Kontroli podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

8.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami WWiORB, PFU i DT.
Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania
kontrola stali,

- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- badanie wykonania połączeń spawanych,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Kontrola montażu konstrukcji stalowych
sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,

- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu według normy,
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

8.6.2. Zakres kontroli i badań

Bieżąca kontrola Zamawiającego
Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Kontrola jakości materiałów
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości robót i uzgodnić z Zamawiającym.
Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje

Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów. W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

8.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

8.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

8.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

9. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty murowe (WWiORB-08, KOD CPV 45262)*

9.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

9.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-08 dotyczą wykonania i odbioru robót murowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

9.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-08) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-08 obejmują wymagania szczegółowe dla robót murowych ujętych w punkcie 9.1.3.

9.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót murowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

9.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-09 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

9.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

9.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

9.2.2. Wymagania dla materiałów

Do wykonania robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT, spełniające wymagania aktualnych norm branżowych.

9.2.3. Transport, rozładunek, składowanie

Ładunki nie wypełniające całej powierzchni ładunkowej powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem się pasami transportowymi.

Rozładunek w zależności od środka transportu może być mechaniczny lub ręczny.

Materiał układany na paletach zabezpieczony przed czynnikami atmosferycznymi folią wymaga rozładunku mechanicznego.

Maksymalna wysokość ustawienia palet - dwie.

Materiał musi być ułożony na suchym, wyrównanym i utwardzonym podłożu odizolowany od bezpośredniego kontaktu z gruntem.

Wszystkie wyroby z betonu komórkowego składowane na wolnym powietrzu powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi.

Przy ręcznym składowaniu elementów drobnowymiarowych liczba warstw nie powinna przekraczać ośmiu, a warstwy powinny się krzyżować.

9.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w DT, WWiORB i poleceniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt użyty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót murowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Rusztowania inwentaryzowane przestawne.

Betoniarki.

9.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju transportowanych materiałów.

Nie stawia się specjalnych wymagań, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

9.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu

decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

9.5.1. Przygotowanie terenu robót

Przygotowanie terenu robót polega na wyrównaniu terenu o szerokości minimum 2,0 m wzdłuż przewidzianych do wykonania ścian w celu złożenia materiałów, zagwarantowania przestrzeni komunikacyjnej pracownikom oraz wykonania rusztowań.

9.5.2. Roboty murowe

Ściany należy murować zgodnie z DT, przesklepiając otwory nadprożami prefabrykowanymi. Mury należy wykonywać z zachowaniem prawidłowości wiązania, grubości spoin i wymaganej geometrii.

Wymagania ogólne:

Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, uskoków i otworów.

W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.

Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.

Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.

W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznawianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Tolerancje:

- grubość muru winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- spoiny w murach:
- spoiny poziome - 12 mm ; dopuszczalne odchyłki +5/-2 mm,
- spoiny pionowe - 10 mm; dopuszczalne odchyłki ± 5 mm,
- wymiary poszczególnych pomieszczeń ±10 mm,
- wysokości poszczególnych kondygnacji ±10 mm,
- wymiary poziome i pionowe całego budynku ±30 mm,

- otwory:
- przy szerokości do 1,0m +6/-3 mm,
- przy szerokości ponad 1,0m +10/-5 mm,
- wysokość +15/-10 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania należy pozostawić niewypełnione spoiny na głębokości 5-10 mm.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł.

9.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

9.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

9.6.2. Kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość dostarczonych materiałów, prawidłowość składowania i sposób wykonania robót, a w szczególności:

- Sprawdzenie prawidłowości wiązania cegieł w murze, w stykach przenikających się murów i narożnikach.
- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia.

- Sprawdzenie rozmieszczenia i odchyleń otworów.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru.
- Sprawdzenie poziomowości warstw cegieł lub pustaków.

9.6.3. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

9.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

9.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

9.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

10. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty tynkarskie (WWiORB-9, KOD CPV 45410)*

10.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

10.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-9 dotyczą wykonania i odbioru robót tynkarskich, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

10.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-9) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-9 obejmują wymagania szczegółowe dla robót tynkarskich ujętych w punkcie 10.1.3.

10.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót tynkarskich, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie:

- Tynków wewnętrznych.
- Tynków zewnętrznych.

Uwaga! Tynki zewnętrzne należy wykonać w standardzie obiektów istniejących – wykonanych w ramach ostatniej modernizacji oczyszczalni, a jeśli to niemożliwe, wykonać tynkowanie obiektów celem doprowadzenia do unifikacji wyglądu obiektów oczyszczalni.

10.1.4. Określenia podstawowe

Podłoże. Powierzchnia elementu konstrukcyjnego lub podkład, na który nakłada się wyprawę.

Obrzutka. Warstwa sczepna wykonana na podłożu.

Narzut. Warstwa ochronna lub wyrównująca nałożona na powierzchnię elementu budowlanego.

Gładź. Warstwa fakturowa tynku wewnętrznego gładkiego.

Masa tynkarska. Masa otrzymywana przez zarobienie wodą lub specjalną substancją suchej mieszanki tynkarskiej.

Sucha mieszanka tynkarska. Mieszanka spoiw mineralnych, wypełniaczy, domieszek lub dodatków modyfikujących, ewentualnie pigmentów, przygotowana fabrycznie lub na placu budowy.

Pigment. Naturalna lub sztuczna substancja barwna lub barwiąca, która nadaje kolor masie tynkarskiej.

Tynk zwykły. Zwykle trzywarstwowy gładki zatarty w określonym standardzie.

Tynk szlachetny. Powłoka z zaprawy szlachetnej mająca określoną barwę i fakturę.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

10.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

10.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że

materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

10.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały stosowane do wykonania tynków powinny mieć:

oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,

okres przydatności do użycia podany na opakowaniu.

Materiały użyte do wykonania robót powinny odpowiadać wymaganiom DT i norm.

10.2.3. Warunki składowania materiałów do robót tynkowych

Wszystkie wyroby do robót tynkowych pakowane w worki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Cement, gips i wapno sucho gaszone w workach oraz suche mieszanki tynkarskie i masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, układanych na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Cement i wapno sucho gaszone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.

Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

Pakowanie i magazynowanie płyt gipsowo-kartonowych.

Płyty powinny być pakowane w formie stosów, układanych poziomo na kilku podkładach dystansowych. Pierwsza płyta od dołu spełnia rolę opakowania stosu. Każdy ze stosów jest spięty taśmą stalową dla usztywnienia, w miejscach usytuowania podkładek.

Pakiety należy składować w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, na równym i mocnym, a zarazem płaskim podkładzie.

Wysokość składowania – do pięciu pakietów o jednakowej długości, nakładanych jeden na drugi.

10.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt użyty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Przy doborze narzędzi należy uwzględnić wymagania producentów suchych mieszanek tynkarskich, mas tynkarskich, systemów sufitów podwieszonych.

Do mechanicznego wykonania zapraw i robót tynkowych należy stosować:

- mieszarki do zapraw,
- agregaty tynkarskie,
- betoniarki,
- pompy do zapraw,
- tynkarskie pistolety natryskowe,
- zacieraczki do tynków.

Wykonawca przystępujący do wykonania suchych tynków, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

10.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach, ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym, natomiast w opakowaniach, układanych luzem wykonuje się ręcznie.

Środki transportu do przewozu wyrobów workowanych powinny umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

10.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymogami DT lub przekazanymi na piśmie poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

10.5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonania tynków powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego.

Roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebicia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne, jeśli nie należą do tzw. stolarki konfekcjonowanej.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy od zakończenia stanu surowego.

Bez specjalnych środków zabezpieczających prace tynkarskie w warunkach zimowych mogą być wykonywane tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiałów oraz podłoża tynku jest nie niższa niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C. W niektórych przypadkach, określonych we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej, konieczne może stać się zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze zewnętrznej izolacji cieplnej należy zwrócić uwagę na możliwość gwałtownego obniżenia temperatury tynkowanego elementu w warunkach zimowych.

Wilgotność względna powietrza przy wykonywaniu tynków nie może przekraczać 80%.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu ok.1 tygodnia, zwilżane wodą.

Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C, a

wilgotność względna powietrza mieści się w granicach od 60 do 80%.

Przed rozpoczęciem prac montażowych pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów.

Pomieszczenia powinny być suche i dobrze przewietrzone.

10.5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być twarde i oczyszczone z kurzu i luźnych resztek zaprawy.

Stare tynki powinny być skute.

Przed przystąpieniem do robót tynkowych wykonywanych gipsem i montażu płyt gipsowo-kartonowych, podłoże należy skropić obficie wodą. Zbyt suche podłoże szybko odciąga wodę powodując przedwczesne ich twardnienie.

10.5.3. Wykonanie tynków

Wykonywanie tynków zwykłych

Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie.

Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w ww. normie.

Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z obowiązującą normą.

Tynki zwykłe kategorii II i III należą do odmian powszechnie stosowanych, wykonywanych w sposób standardowy.

Tynk trójwarstwowy powinien się składać z obrzutki, narzutu i gładzi. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych.

Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu.

Sufity na ruszcie stalowym

Elementy składowe rusztu, są produkowane fabrycznie przez poszczególne firmy zajmujące się ich wytworzeniem i dostawą i stanowią wraz z płytami „system sufitów podwieszonych”.

Konstrukcję rusztu sufitu obniżonego wykonuje się w formie dwuwarstwowej.

Jednak w pomieszczeniach długich i równocześnie wąskich zasadne jest stosowanie rusztu pojedynczego. W celu usztywnienia całej konstrukcji rusztu, końce profili nośnych opiera się o ściany poprzeczne.

Ruszt wypełnia się sformatowanymi płytami o wymiarach i fakturze w zależności od wystroju wnętrza.

Tynki zewnętrzne

Tynki na wykonanych warstwach docieplenia wykonuje się jako cienko warstwowe o założonej fakturze, którą uzyskuje się poprzez odpowiednią technikę jej wykonania.

Przy wykonywaniu należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta gotowej mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podkładu i zaprawy, a także warunków wykonania i pielęgnacji warstwy fakturowej.

Przy wykonywaniu tynków należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:

Obowiązkowo stosować technikę wykonywania i reżimy technologiczne oraz sposób

obrobienia tynku zgodnie z procedurami wykonawczymi zawartymi we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej.

Świeże tynki zewnętrzne w okresie letnim powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych i opadami deszczu, a w okresie zimowym przed mrozem.

Powierzchnie tynków powinny być tak wykonane, aby stanowiły regularne płaszczyzny pionowe lub poziome albo też tworzyły powierzchnie krzywe, zgodnie z zaprojektowanym obrysem. Krawędzie przecięcia się płaszczyzn otynkowanych powinny być prostoliniowe, a kąty między tymi płaszczyznami powinny być kątami prostymi lub powinny być zgodne z kątami przewidzianymi w DT.

Dopuszczalne odchylenia od powyższych wymagań nie powinny przekraczać wielkości określonych dla tynków kategorii III.

Wykończenie powierzchni (faktura) tynku powinno odpowiadać wymaganiom DT i WWiORB. Faktury wynikające z techniki nanoszenia warstwy powierzchniowej powinny być tak wykonane, aby właściwe dla poszczególnych faktur wgłębienia lub wypukłości, bruzdki czy też rowki były równomiernie rozrzucone na powierzchni i miały w przybliżeniu jednakową głębokość lub wysokość, szerokość itp., bez widocznych skupisk, miejsc pozbawionych faktur lub innych braków naruszających jednolitość wyglądu zewnętrznego.

Dopuszcza się mało widoczne ślady po zaprawieniu miejsc umocowania rusztowań oraz nieznaczne ślady łączenia tynku wzdłuż linii prostych na dużych płaszczyznach pozbawionych podziału architektonicznego, w których ze względów organizacji budowy nie jest możliwe wykończenie całej powierzchni w ciągu jednego dnia roboczego.

Pęknięcia tynku są niedopuszczalne, a rysy i zadraśnięcia powierzchni, nie wynikające z techniki wykonania, są niedopuszczalne, jeśli łączna powierzchnia na której występują przekracza 3% całej powierzchni otynkowanej.

Dla tynków nakrapianych i cyklinowanych głębokość wgłębień nie powinna przekraczać połowy średnicy największego ziarna w użytym kruszywie.

W przypadku stosowania tynków w określonym kolorze, wymaga się wcześniejszego uzgodnienia kolorystyki z Zamawiającym. Tynki o zadanym kolorze winny być bawione w masie (nie dopuszcza się nadawania kolorów tynkom poprzez ich malowanie). Zastosowana kolorystyka winna być spójna z kolorystyką istniejących na terenie oczyszczalni ścieków budynków.

Barwa tynków kolorowych powinna być jednolita, bez smug i plam oraz zgodna z ustalonym wzorcem. Dopuszcza się nieznaczne zmiany odcieni i różnice w intensywności barwy poszczególnych fragmentów tej samej powierzchni tynku, ale bez wyraźnych granic.

W tynkach nakrapianych nie dopuszcza się prześwitywania tła spod natrysku.

Trwałe ślady na powierzchni tynków, jak wykrystalizowane roztwory soli, zacieki od wód opadowych lub gruntowych, pleśń itp., są niedopuszczalne.

Tynki powinny być ściśle związane z podkładem. Odstawanie od podkładu, pęcherze i odparzenia są niedopuszczalne.

Wykonane tynki powinny spełniać warunki aktualnej normy Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

10.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

10.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

10.6.2. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności ich wykonania z DT, WWiORB i instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej.

Częstotliwość oraz zakres badań zaprawy wytwarzanej na placu budowy, a w szczególności jej marki i konsystencji, powinny wynikać z aktualnej normy.

Częstotliwość oraz zakres badań płyt gipsowo-kartonowych powinna być zgodna z aktualną normą, PN-90/B-14501 PN-B-10104:2005 Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy.

W szczególności powinna być oceniana:

- równość powierzchni płyt,
- narożniki i krawędzie (czy nie ma uszkodzeń),
- wymiary,
- wilgotność i nasiąkliwość,
- obciążenie na zginanie stropu podwieszonego.

10.6.3. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania Zamawiającego w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót tynkowych z projektem i wymaganiami niniejszej specyfikacji, a w szczególności:

- prawidłowości przygotowania podłoży,
- przyczepności tynków do podłoża,
- wyglądu powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

10.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

10.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

10.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

11. *Warunki wykonania i odbioru robót: stolarka i ślusarka okienna i drzwiowa(WWiORB-10, KOD CPV 45421)*

11.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

11.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-10 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

11.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-10) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-10 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej ujętych w punkcie 11.1.3.

11.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

11.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB-11 są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

11.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

11.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

11.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót w zakresie stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej według zasad niniejszych WWiORB są materiały wskazane w DT posiadające:

oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Stolarka okienna i drzwiowa winna spełniać wymagania materiałowe wymienione w Dokumentacji Projektowej, polskich norm oraz Okna rozwieralno -uchylne z

szybami bezpiecznymi, otwierane ręcznie z poziomu podłogi; Uk_{max}– 2,6 (Szyby) – 1,1. Drzwi i bramy zewnętrzne; Uk_{max} -1,64.

Zastosowane systemy zamknięć winny posiadać atest:

- Instytutu Mechaniki Precyzyjnej,
- Centralnego Laboratorium Kryminalnego KG Policji.

Wymaga się zastosowania stolarki z materiałów nierdzewnych i odpornych na warunki środowiskowe oczyszczalni. Nie dopuszcza się stolarki drewnianej.

11.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót

11.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Nie stawia się specjalnych wymagań dla środków transportowych.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

11.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w DT. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach

Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

11.5.1. Montaż okien i drzwi

Miejsca wbudowania wyrobów powinne być wykonane w sposób umożliwiający montaż bez innych dodatkowych robót, a ich powierzchnie powinny być równe, oczyszczone z wystających części zaprawy i betonu. Przygotowane warsztatowo i zabezpieczone przed zabrudzeniem ościeżnice należy umieścić w otworach, ustawić do pionu, poziomu i w płaszczyźnie oraz zamocować do muru.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1m wysokości lub szerokości okna, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy, a odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Mocowanie do muru powinno być wykonane na kotwy lub śruby. Przerwy między ościeżnicą a murem powinny być wypełnione pianką montażową, której nadmiar po wyschnięciu należy usunąć. Po osadzeniu skrzydeł należy je wyregulować i uzbroić w okucia. Zabezpieczenia elementów okiennych i drzwiowych usunąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. W ścianach działowych o grubości <25cm można ościeżnice mocować równocześnie podczas wznoszenia ścian, ale także mocując je na kotwy lub śruby.

Stolarkę okienną należy zamocować w ościeżu w punktach rozmieszczonych zgodnie z wymaganiami podanymi w tablicy:

Tabela 6. Liczba i rozmieszczenie punktów mocowania stolarki okiennej

Wymiary zewnętrzne stolarki		Liczba punktów mocowania	Rozmieszczenie punktów mocowania	
Wysokość [cm]	Szerokość [cm]		W nadprożu i progu	Na stojaku
Do 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 2 punktach w odległości ok. 33
	150-200	6	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	

Wymiary zewnętrzne stolarki		Liczba punktów	Rozmieszczenie punktów mocowania	
	Powyżej 200	8	Po 2 punkty w nadprożu i progu rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża, równej 1/3 szerokości okna	cm od nadproża i ok. 35cm od progu
Powyżej 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 3 punktach: - w odległości 33cm od nadproża - w ½ wysokości - w odległości 33cm od dolnej części ramy
	150-200	8	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	Powyżej 200	10	Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowych krawędzi ościeża, równych 1/3 szerokości	

Osadzanie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. W tym celu należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Następnie wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na zaprawie cementowej lub piance.

11.5.2. Montaż bram

Przed rozpoczęciem montażu bram należy zakończyć wszystkie prace budowlane wraz z posadzkami, sprawdzić wielkość otworów pamiętając, że wymiary katalogowe podawane są w otworach wykończonych. Sposób zamocowania bram i prowadnic należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

11.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

11.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania Zamawiającego, w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Badania w czasie robót polegają w szczególności na sprawdzeniu:

Zamocowania ościeżnic okien i drzwi przed uszczelnieniem okien i drzwi pianką.

Zachowania tolerancji montażu.

Zamocowania ościeżnic i prowadnic bram.

Szczelności zabudowanych otworów.

11.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań obejmujący zakres i częstotliwość Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

11.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

11.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

11.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

12. *Warunki wykonania i odbioru robót: układanie płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonanie posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych (WWiORB-11, KOD CPV 45432)*

12.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

12.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-11 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie układania płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych, które zostaną

wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

12.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-11) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-11 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie układania płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych.

12.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie układania płytek ceramicznych na podłogach i ścianach oraz wykonania posadzek z żywic i wykładzin z tworzyw sztucznych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w ramach tego Kontraktu.

Wymaga się zastosowania płytek ceramicznych na ścianach obiektów technologicznych oraz wykonania w nich posadzek bezspoinowych z żywic – o ile szczegółowy opis nie wskazuje na konieczność zastosowania w nich płytek.

12.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, PFU, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

12.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

Materiały stosowane do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych powinny posiadać:

- Aprobaty Techniczne.
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobatą Techniczną lub z PN.
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa.

- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta, a na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Materiały do wykonania wykładzin i okładzin powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobatach technicznych, dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Bez badań laboratoryjnych może być stosowana wodociągowa woda pitna.

Materiały pomocnicze:

- listwy dylatacyjne i wykończeniowe,
- środki ochrony płytek i spoin,
- środki do usuwania zanieczyszczeń,
- środki do konserwacji wykładzin i okładzin.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiednie aprobaty techniczne.

12.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych należy stosować:

- szczotki włosiane lub druciane,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- narzędzia lub urządzenia mechaniczne do cięcia płytek,
- pace ząbkowane stalowe lub z tworzyw sztucznych,
- łaty i poziomnice do sprawdzania równości powierzchni,
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji klejących,
- pace gumowe lub z tworzyw sztucznych.

12.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Transport materiałów do wykonania wykładzin i okładzin nie wymaga specjalnych środków transportowych. Zaleca się używać do transportu samochodów pokrytych plandekami lub zamkniętych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich uszkodzenie.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

12.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykładzin powinny być zakończone:

- wszystkie roboty stanu surowego łącznie z wykonaniem podłoży, warstw konstrukcyjnych i izolacji podłóg,
- roboty instalacji sanitarnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych i innych np. technologicznych,
- wszystkie bruzdy, kanały i przebicia naprawiane i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Przystąpienie do robót wykładzinowych powinno nastąpić po okresie osiadania i skurczu elementów konstrukcji budynku.

Roboty wykładzinowe i okładzinowe należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż +5ºC i temperatura ta powinna utrzymywać się w ciągu całej doby.

Wykonane wykładziny i okładziny należy w ciągu pierwszych dwóch dni chronić przed nasłonecznieniem i przewiewem.

Prace wykonywać zgodnie z zaleceniami Producenta.

12.5.1. Przygotowanie podłoży

Podłoża pod płytki i płyty podłogowe

Podłoża pod wykładziny może stanowić beton lub zaprawa cementowa.

Podkłady betonowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ściskanie minimum 25 MPa, a na zginanie minimum 12 MPa.

Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta, pozbawiona resztek starych wykładzin i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami, farbami i środkami antyadhezyjnymi.

Nierówność powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej nie może przekraczać 5 mm na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 m.

W podkładzie należy wykonać, zgodnie z projektem, spadki i szczeliny dylatacji konstrukcyjnej i przeciwskurczowej. Na zewnątrz budynku powierzchni dylatowanych

pól nie powinna przekraczać 10 m^2, a maksymalna długość boku nie większa niż 3,5 m.

Wewnątrz budynku pola dylatacyjne powinny mieć wymiary nie większe niż 5x6 m. Dylatacje powinny być wykonane w miejscach dylatacji budynku, wokół fundamentów pod maszyny, słupów konstrukcyjnych oraz w styku różnych rodzajów wykładzin.

Dla poprawienia jakości i zmniejszenia ryzyka powstania pęknięć skurczowych zaleca się zbrojenie podkładów betonowych stalowym zbrojeniem rozproszonym lub wzmocnienie podkładów cementowych włóknem polipropylenowym.

Podłoża pod wykładziny z tworzyw sztucznych

Podłoża pod wykładziny z tworzyw sztucznych winny spełniać następujące wymagania:

Nierówność powierzchni na długości łaty 2 m nie może przekroczyć 2 mm.

Wilgotność podłoża ≤ 2%.

Podłoże pod wykładziny powinno być czyste i niepalne.

Podłoże powinno być wykonane z zaprawy lub betonu.

Dylatacje technologiczne i szczeliny na podłożu powinny być wypełnione i trwale zamknięte.

Po dokonaniu niezbędnych czynności związanych z przygotowaniem podłoża przystępujemy do gruntowania podłoża. W zależności od rodzaju podłoża dobieramy odpowiedni grunt (podłoże nasiąkliwe, nienasiąkliwe).Celem gruntowania jest związanie pyłów na powierzchni oraz poprawa przyczepności. Grunt rozprowadzamy wałkiem.

Po upływie określonego czasu schnięcia (rodzaj gruntu) przystępujemy do wylewania masy niwelującej. Grubość masy szpachlowej nie powinna być mniejsza niż 2 mm.

Do mieszania mas używamy mieszaczy, których maksymalne obroty nie przekraczają 600 obr./min. (większe spowodują zbyt duże napowietrzenia masy). Po wylaniu masę rozprowadza się na podłożu i odpowietrza specjalnym wałkiem odpowietrzającym.

Po wykonaniu prac z zakresu przygotowania podłoża, wylania i wyszlifowania masy szpachlowej, celem pozbycia się „mleczka” można przystąpić do montażu wykładziny.

Podłoża pod posadzki z żywic

Podłoże betonowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i muszą spełniać poniższe wymagania:

- Posiadać poziomą izolację przeciwwilgociową.
- Wytrzymałość betonu na ściskanie: min. 25 MPa.
- Okres dojrzewania betonu min. 28 dni.
- Wilgotność betonu: max 5%.
- Nierówność powierzchni w dowolnym miejscu max +2 mm na odcinku łaty 2 m.
- Nierówność płaszczyzny na całej długości i szerokości pomieszczenia: max 5 mm.

- Wymagane spadki posadzki powinny być ukształtowane w podłożu betonowym.
- Wierzchnia warstwa mleczka cementowego musi być usunięta.
- Podłoże betonowe powinno być jednorodne, bez rys, spękań i ubytków, pył i luźne nie związane fragmenty muszą być usunięte.

Podłoża pod okładziny ścian

Podłożem pod okładziny ceramiczne mocowane na zaprawach klejowych są otynkowane mury z elementów drobno wymiarowych.

Przed przystąpieniem do robót okładzinowych należy sprawdzić prawidłowość przygotowania podłoża.

Na ścianach z elementów drobno wymiarowych powinien być wykonany tynk dwuwarstwowy (obrzutka i narzut) zatarty na ostro, wykonany z zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej marki M 4÷M 7. W przypadku okładzin wewnętrznych ściana z elementów drobnowymiarowych może być otynkowana tynkiem gipsowym zatartym na ostro marki M 4-M7.

Podłoża nasiąkliwe należy zagruntować preparatem gruntującym.

W zakresie wykonania powierzchni i krawędzi podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

Powierzchnia czysta, nie pyląca, bez ubytków i tłustych plam, oczyszczona ze starych powłok malarskich.

Nierówność powierzchni tynku w płaszczyźnie oraz odchylenie krawędzi od linii prostej, mierzone łatą kontrolną o długości 2 m, nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchyłek nie większej niż 2 na długości łaty.

Odchylenie powierzchni od kierunku pionowego nie może być większe niż 4 mm na wysokości kondygnacji.

Odchylenie powierzchni od kierunku poziomego nie może być większe niż 2 mm na 1 m i nie więcej niż 5 mm na całej długości.

Nie dopuszcza się wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na zaprawach klejących na podłożach pokrytych starymi powłokami malarskimi, tynkiem z zaprawy marki niższej niż M 4.

12.5.2. Wykonanie wykładzin i okładzin

Wykładziny z płyt i płytek

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót wykładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, a płytki posegregować według wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek.

Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i szerokość spoin. Na jednej płaszczyźnie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie, a skrajne powinny mieć jednakową szerokość większą niż połowa płytki.

Wybór zapraw klejących zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych wykładzinie. Zaprawa klejąca musi być przygotowana zgodnie z instrukcją producenta.

Zaprawę klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie

„przeczesuje” się zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Zaprawa klejąca powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Powierzchnia z nałożoną warstwą zaprawy klejącej powinna pozwolić na wykonanie wykładziny w ciągu około 10-15 minut.

Układanie płytek rozpoczyna się od najbardziej eksponowanego narożnika w pomieszczeniu lub od wyznaczonej linii.

Powierzchnia przylegania płytki do zaprawy klejącej powinna wynosić:

minimum 65% powierzchni płytki dla wykładzin wewnętrznych,

100% powierzchni płytki dla wykładzin zewnętrznych.

Po nałożeniu zaprawy klejącej układa się płytki od wyznaczonej linii lub wybranego narożnika. Nakładając pierwszą płytkę należy ją lekko przesunąć po podłożu (około 1 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć dla uzyskania przyczepności kleju do płytki. Następne płytki należy dołożyć do sąsiednich, docisnąć i mikroruchami odsunąć na szerokość spoiny. Większe płytki zaleca się dobijać młotkiem gumowym.

Dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki (krzyżyki) dystansowe.

Zalecana szerokości spoin przy płytkach o długości boku:

- do 150 mm – 2 mm,
- od 150 do 300 mm – 3 mm.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe.

Po ułożeniu płytek na podłodze wykonuje się cokoły. Dla cokołów wykonywanych z płytek identycznych jak dla wykładziny podłogi stosuje się takie same kleje i zaprawy do spoinowania.

Do spoinowania płytek można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenie płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

Dla podniesienia jakości wykładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny mogą być powleczone specjalnymi preparatami impregnującymi. Impregnowane mogą być także płytki.

Wykładziny z tworzyw sztucznych

Przed montażem wykładzin PCW należy sprawdzić numery serii w celu uniknięcia różnic w odcieniach (do jednego pomieszczenia dobrać materiał z tej samej serii).

Wykładzina powinna przed instalacją sezonować w pomieszczeniu ok. 24 h w celu przyjęcia temperatury otoczenia (min. 18°C). Po tym okresie należy docinać arkusze wykładziny.

Warunki zewnętrzne wykonywania prac:

- Temperatura powietrza ≥+ 18°C.
- Temperatura podłoża ≥+ 15°C.
- Wilgotność wzgl. powietrza ≤75%.

Jeżeli warunki montażu wykładziny są zachowane, należy ustalić wzór w/g Dokumentacji Projektowej i zgodnie z nim dociąć wykładzinę (długość arkusza powinna być większa niż długość pomieszczenia).Wokół ścian wyznaczamy

wysokość cokołu (najczęściej 10 cm).Jeżeli szerokość pomieszczenia jest większa niż szerokość wykładziny, zaznaczamy ołówkiem linie na podłożu w celu łatwiejszego dopasowania kolejnych arkuszy wykładziny i rozprowadzania kleju. Zwijamy arkusz do połowy długości pomieszczenia. Po wykonaniu tych czynności możemy rozpocząć klejenie wykładzin do podłoża.

Przy pomocy odpowiedniej pacy zębatej rozprowadzamy klej na całym wyznaczonym podłożu. Do klejenia wykładziny na podłożu używamy klejów dyspersyjnych, a do cokołów używamy kleju kontaktowego (pokrywając klejem powierzchnię ściany jak i wykładziny).

Po wstępnym odparowaniu kleju (najczęściej około 15 minut) należy docisnąć wykładzinę do podłoża, a następnie używając walca min. 50 kg pozbyć się powietrza spod wykładziny (najpierw w poprzek, później wzdłuż arkusza). Następnie czynność powtarzamy na drugiej połowie arkusza.

W celu wywinięcia wykładziny na ścianę należy podgrzać wykładzinę nagrzewnicą elektryczną, a rolką dociskową docisnąć wykładzinę, aby dokładnie przylegała w miejscu łączenia się ściany z podłogą.

Narożnik wewnętrzny wykonujemy na jednej ze ścian pod kątem 45° (unikamy cięcia i łączenia w miejscu łączenia się dwóch ścian).

Narożnik zewnętrzny wykonujemy w ten sposób, że odginamy wykładzinę w miejscu styku podłoża z narożnikiem. Tniemy z jednej strony pod kątem 45°, nadmiar przesuwamy na drugą stronę. Brakującą część cokołu wykonujemy z dodatkowego trójkąta wyciętego z wykładziny. Aby trójkąt lepiej się układał, frezujemy go na lewej. Dopasowujemy trójkąt, ewentualny nadmiar docinamy tak, aby krawędzie idealnie się stykały.

Po wykonaniu wszelkich prac związanych z docinaniem i obróbką wykładzin, przyklejamy cokół klejem kontaktowym.

Po upływie 24 godzin możemy przystąpić do prac związanych ze „spawaniem wykładzin”. Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać jest frezowanie wykładziny.

Wykładzinę frezujemy na 2/3 grubości. Prawidłowo i fachowo wykonany frez ma wpływ na wygląd połączonych arkuszy wykładziny. Po wykonaniu frezowania możemy przystąpić do spawania na gorąco. Używając spawarek ręcznych lub automatu spawalniczego wprowadzamy sznur w styki wykładziny.

Kolejną czynnością jest ścięcie nadmiaru sznura. Ścinanie odbywa się w dwóch etapach. Pierwszy z nich to ścięcie przy pomocy noża z płytką.

Drugi po ostygnięciu sznura bezpośrednio na wykładzinie. Zbyt szybkie ścięcie może spowodować braki w miejscu szwu (w procesie stygnięcia zabraknie nam materiału).

Posadzki z żywic

Pomieszczenia przeznaczone do wykonania posadzek z żywic winny spełniać następujące warunki:

W pomieszczeniu winny być zakończone wszystkie roboty budowlane, wykończeniowe i instalacyjne.

Pomieszczenia lub strefy, w których wykonuje się posadzki muszą być wydzielone i zabezpieczone przed ogólnym dostępem.

Warunki zewnętrzne wykonywania prac:

- Temperatura powietrza ≥+ 15°C.

- Temperatura podłoża ≥+ 15°C.
- Wilgotność wzgl. powietrza ≤70%.
- Pomieszczenie musi być wentylowane (grawitacyjnie lub mechanicznie).

Posadzki należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta materiału. Nawierzchnia matowa antypoślizgowa, kolorystyka, grubość i inne własności wylewanej posadzki zgodna z Dokumentacją Projektową.

Okładziny ścian

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót okładzinowych należy przygotować wszystkie niezbędne materiały, narzędzia i sprzęt, posegregować płytki według, wymiarów, gatunku i odcieni oraz rozplanować sposób układania płytek. Położenie płytek należy rozplanować uwzględniając ich wielkość i przyjętą szerokość spoin. Na każdej ścianie płytki powinny być rozmieszczone symetrycznie, a skrajne powinny mieć jednakowa szerokość. Przed układaniem płytek na ścianie należy zamocować prostą, gładką łatę drewnianą lub aluminiową na wysokości drugiego rzędu płytek.

Następnie przygotowuje się (zgodnie z instrukcją producenta) zaprawę klejącą. Wybór zaprawy zależy od rodzaju płytek i podłoża oraz wymagań stawianych okładzinie.

Zaprawę klejącą nakłada się na podłoże gładką krawędzią pacy a następnie „przeczesuje" się powierzchnię zębatą krawędzią ustawioną pod kątem około 50°. Zaprawa klejąca powinna być rozłożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża.

Powierzchnia przylegania płytki do zaprawy klejącej powinna wynosić:

minimum 65% powierzchni płytki dla okładzin wewnętrznych,

100% powierzchni płytki dla okładzin zewnętrznych

Powierzchnia z nałożoną warstwą zaprawy klejącej powinna pozwolić na wykonanie okładziny w ciągu około 10-15 minut.

Układanie płytek rozpoczyna się od dołu w dowolnym narożniku, jeżeli wynika z rozplanowania, że powinna znaleźć się tam cała płytka. Jeśli pierwsza płytka ma być docinana, układanie należy zacząć od przyklejenia drugiej całej płytki w odpowiednim dla niej miejscu.

Układanie płytek polega na ułożeniu płytki na ścianie, dociśnięciu i „mikroruchami" ustawieniu na właściwym miejscu przy zachowaniu wymaganej wielkości spoiny.

Pierwszy rząd płytek, tzw. cokołowy, układa się zazwyczaj po ułożeniu wykładziny podłogowej. Płytki tego pasa zazwyczaj trzeba przycinać na odpowiednią wysokość.

W trakcie układania płytek należy także mocować listwy dylatacyjne i wykończeniowe, a dla uzyskania jednakowej wielkości spoin stosuje się wkładki dystansowe.

Zalecana szerokości spoin przy płytkach o długości boku:

- do 150 mm – 2 mm,
- od 150 do 300 mm – 3 mm.

Przed całkowitym stwardnieniem kleju ze spoin należy usunąć jego nadmiar, można też usunąć wkładki dystansowe.

Do spoinowania można przystąpić nie wcześniej niż po 24 godzinach od ułożenia płytek. Dokładny czas powinien być określony przez producenta w instrukcji stosowania zaprawy klejowej.

Przed przystąpieniem do spoinowania zaleca się sprawdzić, czy pigment zaprawy spoinującej nie brudzi trwale powierzchni płytek. Szczególnie dotyczy to płytek nie szkliwionych i innych o powierzchni porowatej. W przypadku gdy krawędzie płytek są nasiąkliwe przed spoinowaniem należy zwilżyć je wodą mokrym pędzlem.

Spoinowanie wykonuje się rozprowadzając zaprawę do spoinowania po powierzchni okładziny pacą gumową. Zaprawę należy dokładnie wcisnąć w przestrzenie między płytkami ruchami prostopadłymi i ukośnymi o krawędzi płytek. Nadmiar zaprawy zbiera się z powierzchni płytek wilgotną gąbką.

Jeżeli w pomieszczeniach występuje wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza należy zapobiec zbyt szybkiemu wysychaniu spoin poprzez lekkie zwilżenie ich wilgotną gąbką.

Dla podniesienia jakości okładziny i zwiększenia odporności na czynniki zewnętrzne po stwardnieniu spoiny należy powlec specjalnymi preparatami impregnującymi. Dobór preparatów powinien być uzależniony od rodzaju pomieszczeń w których znajdują się okładziny i stawianym im wymaganiom.

12.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

12.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, PFU oraz WWiORB.

12.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonanie wykładzin i okładzin badaniom powinny podlegać materiały, które będą wykorzystane do wykonania robót.

Wszystkie materiały podstawowe, jak również materiały pomocnicze muszą spełniać wymagania określone w DT, PFU, WWiORB, odpowiednich norm lub aprobat technicznych.

Badanie podkładów należy wykonać bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót wykładzinowych i okładzinowych.

12.6.3. Bieżąca kontrola Wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a określony w programie zapewnienia jakości zakres i częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie

wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającemu.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

12.6.4. Wymagania i tolerancje

Wymagania i tolerancje dla wykładzin

Cała powierzchnia wykładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy wykładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona).

Cała powierzchnia pod płytkami lub wykładziną powinna być wypełniona klejem.

Dopuszczalne odchylenie powierzchni wykładziny od płaszczyzny poziomej (mierzone łatą długości 2 m) nie powinno być większe niż 3 mm na długości łaty i nie większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki.

Spoiny na całej długości i szerokości muszą być wypełnione zaprawą do spoinowania, dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione całkowicie materiałem wskazanym w projekcie.

Listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z DT i instrukcją producenta.

Wymagania i tolerancje dla okładzin

Cała powierzchnia okładziny powinna mieć jednakową barwę zgodną z wzorcem (nie dotyczy okładzin dla których różnorodność barw jest zamierzona).

Cała powierzchnia pod płytkami powinna być wypełniona klejem.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi od kierunku poziomego i pionowego nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m.

Odchylenie powierzchni od płaszczyzny pionowej nie powinno przekraczać 2 mm na długości 2 m.

Spoiny na całej długości i szerokości powinny być wypełnione masą do spoinowania.

Dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż 2 mm na długości 1 m i 3 mm na długości całej okładziny.

Elementy wykończeniowe okładzin powinny być osadzone zgodnie z DT i instrukcją producenta.

12.6.5. Kontrola Zamawiającego

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót obejmuje sprawdzenie na

bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT, PFU i WWiORB, a w szczególności:

- Przygotowania podłoża.
- Zgodności wykonania wykładzin i okładzin z niniejszymi WWiORB i DT.
- Sprawdzenie przyczepności do podłoża.

12.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

12.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

12.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

13. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty malarskie (WWiORB-12, KOD CPV 45442)*

13.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

13.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-12 dotyczą wykonania i odbioru robót malarskich, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

13.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-12) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-12 obejmują wymagania szczegółowe dla robót malarskich ujętych w punkcie 13.1.3.

13.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót malarskich, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

13.1.4. Określenia podstawowe

Podłoże malarskie. Surowa, zagruntowana lub wygładzona powierzchnia na której będzie wykonywana powłoka malarska.

Powłoka malarska. Stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

Powłoka(-i) gruntowa(-e). Pierwsza(-e) powłoka(-i) systemu malarskiego, otrzymana(-e) przez nałożenie farby do gruntowania.

Powłoka(-i) między warstwowa(-e). Powłoka(-i) między powłoką(-ami) gruntową i nawierzchniową.

Powłoka nawierzchniowa. Ostatnia(-e) powłoka(-i) systemu malarskiego, przeznaczona(-e) do ochrony znajdujących się pod nią powłok, przed wpływem środowiska, przyczyniająca(-e) się do całkowitej, deklarowanej przez system, ochrony przed korozją oraz nadająca(-e) odpowiednią barwę.

Farba. Płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu – barwnika i wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

Lakier. Nie pigmentowany roztwór koloidalny (np. żywic, olejów, poliestrów), który tworzy powłokę transparentną po pokryciu nim powierzchni i wyschnięciu.

Emalia. Lakier barwiony pigmentami, zastygający w szklistą powłokę.

Pigment. Naturalna lub sztuczna substancja barwna bądź barwiąca, która nadaje kolor farbom lub emaliom.

Farba dyspersyjna. Zawiesina pigmentów i wypełniaczy w dyspersji wodnej polimeru z dodatkiem środków pomocniczych.

Farba na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych. Zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczanym rozpuszczalnikami organicznymi.

Farba i emalie na spoiwach żywicznych rozcieńczalne wodą. Zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczalne wodą.

Farba na spoiwach mineralnych. Mieszanina spoiwa mineralnego (np. wapna, cementu, szkła wodnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych i modyfikujących, przygotowana w postaci suchej, przeznaczonej do zarobienia wodą lub w postaci ciekłej, gotowej do stosowania mieszanki.

Farba na spoiwach mineralno-organicznych. Mieszanina spoiw mineralnych i organicznych (np. dyspersji wodnej żywic, kleju kazeinowego, kleju kostnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych; produkowana w postaci suchych mieszanek lub past do zarobienia wodą.

Farba do gruntowania. Farba przeznaczona do nakładania na przygotowane powierzchnie jako powłoka gruntowa, stosowana zwykle pod następne powłoki.

Farba do gruntowania do czasowej ochrony. Szybkoschnąca farba nakładana na oczyszczoną strumieniowo – ściernie konstrukcję w celu ochrony stali podczas montażu, przy zachowaniu możliwości spawania stali.

Grubość powłoki. Grubość powłoki po utwardzeniu warstwy nałożonej na podłoże.

Nominalna grubość powłoki. Grubość określona dla każdej powłoki lub kompletnego systemu malarskiego, zapewniająca wymaganą trwałość.

Trwałość systemu malarskiego. Oczekiwany czas działania ochronnego systemu

malarskiego do pierwszej większej renowacji.

Punkt rosy. Temperatura, przy której wilgoć zawarta w powietrzu będzie kondensowała na stałej powierzchni.

Powierzchnie referencyjne. Powierzchnie wyznaczone w odpowiednich miejscach konstrukcji, służące do oceny czy wytypowany ochronny system malarski wykazuje właściwości takie jak założono oraz stanowiące wzorzec, na podstawie którego ocenia się przygotowanie powierzchni i właściwości powłok malarskich.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

13.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

13.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

13.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały stosowane do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych powinny mieć:

oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,

datę produkcji i termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

13.2.3. Materiały stosowane do robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich należy stosować farby i kolorystykę wymaganą DT i spełniające wymagania:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby akrylowe rozpuszczalnikowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81921:2004,
- farby olejne i alkidowe,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81910:2002,
- emalie chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81608:1998,
- farby poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81903:2002,
- emalie poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81609:2002 i PN-C-81609:2002/Ap1:2004,
- farby epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81911:1997, PN-C-81912:1997, PN-C-81916:2001 oraz PN-C-81917:2001,
- emalie epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81931:1997 i PN-C-81932:1997,
- emalie poliuretanowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81935:2001,
- farby krzemianowo-cynkowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81919:2002 i PN-C-81919:2002/Ap1:2004,
- inne wyroby malarskie gruntujące i nawierzchniowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- utwardzacze do wyrobów lakierowych,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- piasek filtracyjny kwarcowy, żwirek filtracyjny, śrut łamany żeliwny i staliwny, śrut cięty z drutu, elektrokorund itp.,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów,

- kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie wyżej wymienione materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

13.2.4. Warunki przyjęcia wyrobów malarskich na budowę

Materiały malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w DT i WWiORB,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a także karty techniczne wyrobu lub firmowe zalecenia stosowania wyrobu,
- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, w zakresie wynikającym z Ustawy o substancjach i preparatach chemicznych, posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia,
- opakowania wyrobów malarskich zakwalifikowanych do niebezpiecznych spełniają wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów),
- są przydatne z uwagi na okres gwarancji (okres wymalowań powinien się kończyć przed zakończeniem gwarancji wyrobu).

13.2.5. Składowanie materiałów malarskich

Materiały do robót malarskich antykorozyjnych należy składować na budowie w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, w pomieszczeniach zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych, w temperaturze 5÷ 25°C, z dala od źródeł ognia i ciepła.

Częściowo zużyte opakowania mogą zostać ponownie szczelnie zamknięte i użyte później, jeżeli inaczej nie podano w kartach technicznych producenta farb. Częściowo zużyte opakowania powinny być wyraźnie oznakowane.

13.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany

do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt użyty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt i narzędzia do wykonywania robót malarskich:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- elektronarzędzia do czyszczenia podłoża,
- sprężarki powietrza i piaskarnie do czyszczenia metali,
- pędzle i wałki,
- urządzenia do pneumatycznego lub hydrodynamicznego natrysku,
- mieszadła napędzane wiertarką elektryczną, oraz pojemniki do przygotowania kompozycji składników farb,
- drabiny i rusztowania.

Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów stosowanych do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.

13.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do przewozu farb w opakowaniach można wykorzystywać dowolne środki transportowe pokryte plandekami lub zamknięte zaakceptowane przez Zamawiającego.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.

Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami.

13.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT,

WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji, badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

13.5.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoży pod malowanie i kontroli materiałów.

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- wykonaniu podłoży pod wykładziny podłogowe.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- wykonaniu posadzek.

Wymagania dotyczące tynków

Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy.

Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni.

Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych).

Wilgotność powierzchni tynków nie powinna przekraczać 4%.

Widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Elementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeliny, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

Wymagania dotyczące podłoży metalowych

Ogólne wymagania dotyczące przygotowania podłoży metalowych podane są w PN-EN ISO 12944-4:2018-02.

Ochronny system malarski wymaga prawidłowego przygotowania powierzchni, które zależy od jej stanu początkowego i końcowego. Przygotowanie powierzchni powinno zostać ocenione na podstawie wzrokowej oceny czystości profilu powierzchni i

czystości chemicznej, z zastosowaniem metod podanych w PN-EN ISO 12944-4:2018-02.

Do przygotowania powierzchni elementów i konstrukcji stalowych za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej należy stosować ostro krawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziarna od 0,5 mm do 1,5 mm, na przykład elektrokorund, łamany śrut staliwny.

Obróbka strumieniowo-ścierna powinna zapewnić całkowite usunięcie starych powłok ochronnych, śladów korozji, warstw tlenków, zgorzeliny walcowniczej oraz uzyskanie chropowatości powierzchni, zgodnej ze wzorcem przygotowanym według wymagań z DT i WWiORB.

Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa, o stopniu przygotowaniu co najmniej Sa 2½.

Przy wykonywaniu powłok o grubości powyżej 200 µm konieczny jest stopień przygotowania powierzchni Sa 3. Oczyszczonej powierzchni nie należy dotykać gołymi rękami, kłaść na niej narzędzi, szmat itp. oraz pozostawiać na niej pyłów powstających podczas obróbki strumieniowo-ściernej. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy prowadzić wyłącznie wtedy, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

Warunki prowadzenia robót malarskich

Roboty malarskie tynków powinny być prowadzone:

- przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych),
- w temperaturze nie niższej niż +5°C, z zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C,
- w temperaturze zewnętrznej nie wyższej niż 25°C, przy temperaturze podłoża nie przekraczającej 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoży nie przekracza 4%.

Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru.

Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przez zabrudzeniem farbami.

Warunki przy prowadzeniu prac malarskich konstrukcji metalowych

Zalecane warunki przy prowadzeniu prac malarskich powinny być podane w kartach technicznych lub instrukcjach stosowania wyrobów malarskich.

O ile instrukcja producenta nie zawiera innych wymagań, to prace malarskie antykorozyjne należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- przy temperaturze malowanego podłoża nie wyższej niż 40°C, podłoże nie powinno być również nasłonecznione,

- przy braku zawilgocenia malowanej powierzchni opadami oraz kondensującą parą wodną,
- przy temperaturze podłoża co najmniej o 3°C wyższej od temperatury punktu rosy, a przy dużej chropowatości powierzchni o 7°C (wyznaczenie temperatury punktu rosy powinno być zgodne z obowiązującą normą).

Najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25°C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery 18%.

Prace malarskie należy wykonywać na terenie oddzielonym lub osłoniętym od prac innego typu, w szczególności od obróbki strumieniowo-ściernej i spawania.

Przeznaczone do malowania powierzchnie powinny być w bezpieczny sposób dostępne i dobrze oświetlone.

W przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz zabezpieczyć nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń, w których są malowane elementy lub konstrukcje stalowe. Nawiew świeżego powietrza nie powinien być kierowany bezpośrednio na malowane powierzchnie.

Po zakończeniu malowania świeżo nałożone powłoki malarskie, przed oddaniem do eksploatacji, powinny być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producentów nie stanowią inaczej) w takich samych warunkach jak przy malowaniu. Elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską, o ile jest to możliwe, nie powinny być poddane bezpośrednio działaniu promieni słonecznych oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

Przy konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w razie wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych, miejsca malowane należy osłonić, oraz w miarę możliwości zastosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Wykonanie robót malarskich tynków zewnętrznych

Roboty malarskie na zewnątrz obiektów budowlanych można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w niniejszych WWiORB.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,

- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania farby oraz jej zużycie na 1 m^2,
- czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie bhp.

Wykonanie robót malarskich tynków wewnętrznych

Wewnętrzne roboty malarskie można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w niniejszych WWiORB.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farb.

Wykonywania robót malarskich konstrukcji metalowych

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich antykorozyjnych podane są w obowiązujących normach.

Grubość powłok malarskich winna być zgodna z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki powinno się okresowo, podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro.

Wszystkie trudno dostępne powierzchnie oraz krawędzie, naroża, spawy i połączenia śrubowe powinny być malowane szczególnie starannie. Jeżeli wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie krawędzi, należy zastosować odpowiednią powłokę zaprawkową odpowiedniej szerokości (ok. 25 mm) po obu stronach krawędzi.

Należy przestrzegać określonego odstępu czasu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z kart technicznych wyrobów lakierowych.

Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mające znaczący wpływ na jej wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki.

Wykonywanie powłok gruntowych, międzywarstwowych, powierzchniowych na elementach i konstrukcjach zabezpieczanych całkowicie na budowie

Charakterystyka powłok gruntowych, między warstwowych i nawierzchniowych podana jest w DT i WWiORB. Powłoki nakłada się pędzlem, wałkiem lub natryskowo.

Roboty należy wykonać z materiałów malarskich przyjętych na budowę zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

Gruntową, czyli pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż po 6 godzinach od jego oczyszczenia.

Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny (bezpowietrzny). Dobierając sprzęt do rodzaju natryskiwanej farby, należy wziąć pod uwagę następujące parametry: lepkość. gęstość, rodzaj pigmentu i wymaganą temperaturę farby w czasie nakładania.

Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil powierzchni stalowej. Każda powłoka powinna być nałożona możliwie równomiernie i bez pozostawienia miejsc nie pokrytych.

Wykonywanie powłok międzywarstwowych i nawierzchniowych na konstrukcjach zabezpieczonych powłokami gruntowymi w wytwórni

Wymalowania między warstwowych i nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się zgodnie z wymaganiami DT i WWiORB, w których podane są materiały malarskie, ilości warstw i grubości poszczególnych powłok oraz całego pokrycia malarskiego. Powłoki między warstwowe i nawierzchniowe należy nakładać na powierzchnie przygotowane zgodnie z wymaganiami niniejszych WWIORB. Powierzchnie na złączach należy przygotować zgodnie z wymaganiami niniejszych WWIORB.

Na powierzchniach zabezpieczonych farbami do czasowej ochrony możliwe jest wykonywanie pełnych systemów malarskich po upewnieniu się, że farba do czasowej ochrony jest „zgodna” z farbami stosowanymi w systemach malarskich. Termin „zgodna” oznacza, że dwa wyroby malarskie mogą być stosowane bez wystąpienia niepożądanych efektów.

Malowanie ostateczne elementów i konstrukcji zabezpieczonych systemami malarskimi w wytwórni

Wymalowania ostateczne wykonuje się zgodnie z wymaganiami DT i WWiORB, zwykle stosując te same wyroby malarskie, które nakładano w wytwórni. Dopuszcza się wykonanie powłok na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki na elementy. Powierzchnia pod wymalowania ostateczne powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB.

13.5.2. Wymagania dotyczące powłok malarskich

Wymagania dla powłok z farb dyspersyjnych

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i DT,
- bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
- bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek,
- bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Wymagania dla powłok z farb rozpuszczalnikowych

Powłoki te powinny być:

- odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie,
- bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla,
- zgodne ze wzorcem producenta i DT w zakresie barwy i połysku, dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.

Nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- spękań,
- łuszczenia się powłok,

- odstawania powłok od podłoża.

13.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

13.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót malarskich z projektem i wymaganiami niniejszych WWiORB. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoży i nakładania powłok malarskich, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

13.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającemu.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Farby i środki gruntujące użyte do robót malarskich powinny odpowiadać normom.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich,
- terminy przydatności do użycia podane na opakowaniach,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

- skoagulowane spoiwo,
- nieroztarte pigmenty,
- grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
- kożuch,
- ślady pleśni,
- trwały, nie dający się wymieszać osad,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny.

13.6.3. Badania w czasie odbioru

Badania w czasie robót dla robót malarskich antykorozyjnych

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich antykorozyjnych z DT, WWiORB i kartami technicznymi wyrobów lub instrukcjami producentów.

Kontrola procesu oczyszczania powierzchni

Przy kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

- zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie z obowiązującą normą,
- kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczania i pracę urządzeń,
- ewentualnie uzupełnić technologię o proces odtłuszczania zatłuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni,
- dokonać odbioru powierzchni do malowania, z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni według DT i WWiORB.

Ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się nie później niż w ciągu 1 godz. od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powierzchni:

- wygląd powierzchni, oceniany z obowiązującą normą,
- stopień przygotowania powierzchni określany poprzez porównanie stanu podłoża z fotograficznymi wzorcami z obowiązującą normą,
- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenianą z obowiązującą normą,
- zapylenie określane z obowiązującą normą, (zapylenie nie powinno być większe niż na wzorcu Nr 3 według normy),

- obecność soli rozpuszczalnych w wodzie z obowiązującą normą (chlorki i przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową,.

Podany ogólny zakres kontroli dotyczy zarówno całych powierzchni konstrukcji przygotowywanych na budowie do nakładania powłok ochronnych, jak i powierzchni miejsc połączeń elementów konstrukcji, które dostarczono na budowę z powłokami naniesionymi w wytwórni. Wyniki badań przygotowania powierzchni powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli.

Kontrola warunków wykonywania powłok

Kontrola warunków wykonywania powłok powinna obejmować określenie:

- temperatury powietrza,
- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Parametry te należy kontrolować zgodnie z obowiązującą normą.

Kontrola procesu nakładania powłok malarskich

Kontrola procesu malowania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności parametrów stosowanych urządzeń, na przykład: typu i rozmiaru dyszy, ciśnienia zasilającego, z wymaganiami producenta farby,
- sprawdzenie przygotowania farby: wymieszania składników, przestrzegania czasu przydatności do stosowania farb dwuskładnikowych,
- sprawdzenie przygotowania podłoża przed nałożeniem pierwszej warstwy farby,
- sprawdzenie grubości pierwszej warstwy farby na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą techniczną wyrobu,
- ocenę stanu wymalowania po nałożeniu warstw gruntujących i po malowaniu nawierzchniowym. Stan powłoki ocenia się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm. Świeżo naniesiona lub nie wyschnięta powłoka malarska nie powinna wykazywać wtrąceń ciał obcych, kraterów, zacieków, nie domalowań,
- ocenę grubości poszczególnych warstw.

Wyniki przeprowadzonych badań winny być opracowane w formie protokołu przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Badania w czasie odbioru robót malarskich tynków

Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej

+5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.
Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego – wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku – przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie – przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki.

Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby:

- sprawdzenie przyczepności powłoki – przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
- sprawdzenie odporności na zmywanie – przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne spłukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla.

Powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.
Wyniki badań powinny być opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez Zamawiającego i Wykonawcę.

13.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

13.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

13.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

14. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty izolacyjne (WWiORB-13, KOD CPV 45320)*

14.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

14.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-13 dotyczą wykonania i odbioru robót izolacyjnych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych i obejmują wykonanie:

- izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
- izolacji termicznych,
- izolacji akustycznych.

14.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-13) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-13 obejmują wymagania szczegółowe dla robót izolacyjnych.

14.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót izolacyjnych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

14.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

14.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

14.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań

laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

14.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały mają odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm.

Folia powinna odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy - Elastyczne wyroby wodochronne z tworzyw sztucznych lub kauczuku (folie, membrany) powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 13967 [2] lub. PN-EN 14909 [3].

Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998.

Papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom norm:

PN-EN 13596:2006 - wersja polska

PN-EN 13596:2006 - wersja polska

Styropian powinien odpowiadać wymaganiom aktualnych norm: PN-EN 13163+A2:2016-12 - wersja angielska - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja.

Wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 14064-1:2018-12 - wersja angielska - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ -- Część 1: Specyfikacja wyrobów w postaci niezwiązanej, przed ich zastosowaniem. A ponadto spełniać wymagania:

- wilgotność wełny max. 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

Kleje do styropianu : Wymagania dotyczące klejów do styropianu są określone odpowiednio w ZUAT- 15/V.03/2003 – minimalna wielkość przyczepności kleju: 0,10 MPa (od jesieni 2010 roku w ZUAT-15/V.03/2010 [1]) i w ETAG 004 – minimum 0,08 MPa.

Płyty typu PW 11A powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

14.2.3. Transport i składowanie

Materiały należy przewozić zachowaniem przepisów bhp i ruchu drogowego.

Roztwory i lepiki oraz folie.

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie.

Nie dopuszcza się do przechowywania w nieszczelnych opakowaniach.

Papa

Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 1,20 m od grzejników.

Rolki papy należy transportować i składować w pozycji stojącej, w jednej warstwie.

Styropian i wełna mineralna

Styropian i wełnę układa się w stosy o wysokości nie większej niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii i datę produkcji.

Płyty termoizolacyjne pakowane są w pakiety. Płyty należy przechowywać w pakietach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, oddziaływaniem warunków atmosferycznych, wysokiej temperatury i substancji chemicznych.

14.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych i żelbetowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.

Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp.

14.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę muszą być sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego.

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem.

14.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT,

WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT i WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

14.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Wszelkie zagłębienia i ubytki należy wyrównać.

Materiały do wyrównania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów izolacyjnych oraz wymaganiom podanym w normach.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie,
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

14.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe

Gruntowanie

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego systemu materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną producenta.

Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.

Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

Wykonanie warstwy izolacyjnej

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań DT, odpowiednich norm, kart technicznych producenta i aprobat technicznych.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,

- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinny być odebrane przez Zamawiającego.

Izolacje z papy i folii

Izolacje z papy powinny składać się z dwóch warstw papy termozgrzewalnej sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady poziome i pionowe arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Izolacje z folii winny być układane na podłożu zatartym „na gładko”, a styki arkuszy folii zgrzane.

14.5.3. Izolacje termiczne

Izolacje ze styropianu

DOCIEPLENIA ŚCIAN

Izolacje termiczne ze styropianu winny być wykonywane z inwentaryzowanych rusztowań w temperaturze powyżej +5°C.

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Do wykonania docieplеń winny być stosowane materiały systemowe, a powierzchnie docieplane powinny być gruntowane środkami będącymi elementem danego systemu docieplеń zgodnie z kartą techniczną Producenta.

Styropian do docieplenia winien być sezonowany przez okres 3-ech miesięcy.

Do docieplеń można stosować styropian cięty posiadający 3 krawędzie fabryczne.

Do wysokości 2,0m nad gruntem winien być użyty styropian o twardości 20, a wyżej o twardości 15. Styropian należy mocować do podłoża klejem, a następnie kołkami plastykowymi w ilości 4 szt./m^2. Styropian należy układać w tzw. mijankę, a minimalne przesunięcie styków pionowych winno wynosić 20cm. Zabronione jest wypełnianie spoin poziomych i pionowych klejem, ewentualne szczeliny należy wypełnić pianką montażową. Płaszczyznę wykonanego docieplenia należy wyrównać i zmatować w celu zwiększenia przyczepności.

Wykonane docieplenie należy zabezpieczyć warstwą tynku cienkowarstwowego grubości 3÷4 mm zbrojonego siatką z włókna szklanego. Zatapiana siatka powinna być równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki należy układać (w pionie i w poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10 cm. Do wysokości 2,0m nad gruntem wymagane są dwie warstwy siatki. Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych prostokątnymi pasami siatki szklanej i narożnikami z tworzyw sztucznych zatopionymi w zaprawie klejącej.

IZOLACJA POSADZEK

Izolację posadzek styropianem należy wykonać na wykonanej uprzednio warstwie izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy układać szczelnie na warstwie zaprawy zapewniającej pełne przyleganie styropianu do podłoża.

IZOLACJA STROPODACHU

Przy doborze płyt izolacyjnych PW 11A należy uwzględniać wymagania zawarte w PN-EN ISO 6946. Zastosowanie mają płyty z obustronną warstwą papy. Do podłoża z płyt żelbetowych płyty przykleja się lepikiem asfaltowym, a następnie dociska, dosuwając je do boków płyt już przyklejonych. Płyty wymagają dodatkowego mechanicznego mocowania do podłoża w pasach obciążenia krawędziowego dachu. Do mechanicznego mocowania płyt należy stosować łączniki dopuszczalne odpowiednimi Aprobatami Technicznymi.

Izolacje z wełny mineralnej

Izolacje termiczne stropodachów z wełny mineralnej należy wykonywać na wyrównanym i zagruntowanym podłożu przez przyklejenie lepikiem na gorąco do podłoża. Izolacja winna być jednowarstwowa, a grubość zgodna z DT. Każdorazową część wykonanej izolacji na koniec zmiany zabezpieczyć należy folią jako warstwą pokrycia dachu zgodnie z DT.

14.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

14.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności.

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta,
- sprawdzenie zgodności okresu i sposobu magazynowania z zaleceniami producenta materiału,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni pod względem równości, braku plam i zabrudzeń),
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojeń itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w DT i zgodna z zaleceniami producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Zamawiającego,
- kontrolę poprawności naprawienia błędów w wykonanej izolacji,
- kontrolę wykonania warstwy ochronnej.

Ocena wykonania robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

14.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Zamawiający może dopuścić do stosowania materiały na podstawie przedstawionych atestów producenta, jednak odpowiedzialność za właściwą jakość wbudowanych materiałów ponosi Wykonawca.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Wymagania dla dostawy winny obejmować:

Sprawdzenie jakości materiałów izolacyjnych - potwierdzone przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z DT oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami programu zapewnienia jakości.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

14.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

14.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami

technicznymi oraz obowiązującymi normami.

14.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

15. *Warunki wykonania i odbioru robót: pokrycia dachowe (WWiORB-14, KOD CPV 45261)*

15.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

15.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-14 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie pokryć dachowych, które zostaną wykonane w ramach Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

15.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-14) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-14 obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie pokryć dachowych.

15.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie pokryć dachowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbiór:

- Pokryć dachowych z dachówki blaszanej.
- Rur spustowych.
- Obróbek blacharskich.

15.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

15.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

15.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Nie dopuszcza się stosowania pokryć dachowych mogących ulegać korozji w warunkach oczyszczalni (ocynkowanych), wymaga się stosowania pokryć powlekanych lub tworzywowych. Pokrycia muszą zostać wykonane w standardzie identycznym (nie gorszym) z wykonanym w trakcie ostatniej modernizacji oczyszczalni.

15.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

15.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały do robót pokrywczych winny spełniać wymagania poniższych norm, oraz posiadać aprobatę techniczną i certyfikat na znak bezpieczeństwa. Nie dopuszcza się stosowania obróbek blacharskich niepowlekanych.

15.2.3. Pakowanie, przechowywanie i transport

Wszystkie materiały dekarskie powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

15.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takich narzędzi i sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Narzędzia i sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Sprzęt i narzędzia użyte do wykonania robót mają być utrzymywane w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będą one zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi ich użytkowania.

Jakikolwiek sprzęt, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

15.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Nie stawia się wymagań specjalnych dla środków transportowych. Użyte przez

Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

15.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić:

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z DT oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju podłoża,
- po zakończeniu robót budowlanych wykonanych na powierzchni połaci, na przykład tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiewek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, osadzeniu listew lub klocków do mocowania obróbek blacharskich, uchwytów rynnowych (rynhaków) itp., z wyjątkiem robót, które ze względów technologicznych powinny być wykonane w trakcie układania pokrycia dachowego lub po jego całkowitym zakończeniu,
- po sprawdzeniu zgodności z DT materiałów pokrywczych i sprzętu do wykonywania pokryć dachowych.

15.5.1. Pokrycia dachowe

Roboty pokrywcze powinny być wykonywane w sposób i zgodnie z wymaganiami podanymi w aktualnej normie.

Podłoża pod pokrycia z papy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-80/B-10240, w przypadku zaś podłoży nie ujętych w tej normie, wymaganiom podanym w aprobatach technicznych.

Warunki wykonywania robót:

Nie ogranicza się maksymalnego pochylenia dachu, ale należy utrzymać zgodność z obowiązującymi warunkami i spójność z istniejącymi obiektami.

Zakłady podłużne blach mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo (w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych pochodzących z przelewów z rynien połaci położonych wyżej) i obejmować może pas o szerokości nie większej niż 3 m.

Uszczelki w stykach podłużnych blach należy stosować przy pochyleniach połaci mniejszych niż 55%. Należy stosować uszczelki porowate bitumizowane z pianki poliuretanowej. W zakładzie podwójnym należy stosować dwie uszczelki.

Dla blach o zakończeniach podłużnych, uszczelki w zakładzie pojedynczym nie stosuje się, a w zakładzie podwójnym należy stosować jedną uszczelkę wąską, ułożoną w styku skrajnym.

Szerokość szczeliny w stykach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości uzyskania minimalnej szerokości szczeliny, np. w wyniku falistości krawędzi podłużnych blachy, należy zamiast uszczelek porowatych stosować uszczelnienie hermetyczne z kitu trwale plastycznego lub elastoplastycznego.

Zakłady podłużne blach należy łączyć przy użyciu blachowkrętów lub śrub z nakrętkami zaopatrzonymi w podkładki stalowe i gumowe o odpowiedniej jakości. W miejsce podkładek gumowych można stosować podkładki r kitu profilowanego. Rozstaw łączników powinien wynosić 333 mm (3 szt. na 1 m zakładu). Rozstaw maksymalny 500 mm (2 sztuki na 1 m. zakładu).

Należy stosować blachy o długości nieco większej niż szerokość połaci. Gdy jest to niemożliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych, usytuowane tylko nad płatwiami. Zakłady poprzeczne mogą być bez dodatkowych uszczelnień - jeśli pochylenie połaci jest większe lub równe 55%. Przy pochyleniu mniejszym niż 55% styki poprzeczne należy uszczelnić podwójnymi uszczelkami.

Gdy zachodzi potrzeba dylatowania blach trapezowych na połaci, do płatwi mocować można tylko blachę górną.

Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm dla pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm dla pochylenia mniejszego niż 55%.

Dachy z blach trapezowych, szczególnie dachy o długich połaciach, powinny być odwadniane za pomocą rynien segmentowych dylatowanych co 12 m. Rynny powinny umożliwiać przelewanie się wody w taki sposób, aby nie powodować szkód materialnych i nie utrudniać eksploatacji obiektu.

Rynna powinna mieć wymiary dostosowane do spływającej z połaci dachowej wody i mieć na swej długości co najmniej dwie rury spustowe. Nie należy stosować odwodnienia wewnętrznego w dachach krytych blachami trapezowymi.

W przypadkach konieczności wycięcia otworów w pokryciu z blach trapezowych, dla zamontowania włazów dymowych, świetlików itp., lokalizacji tych miejsc i wycinania otworów należy dokonywać po zamontowaniu blach trapezowych na połaci dachowej. Konieczne jest przestrzeganie następującej kolejności robót:

- wyznaczenie położenia (lokalizacja) przebicia,
- montaż od spodu dodatkowych płatwi,
- wycięcie otworu w blasze trapezowej.

Obróbki blacharskie powinne być dostosowane do rodzaju pokrycia blaszanego.

Obróbki blacharskie (zabezpieczenia dachowe) powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 do 0,6 mm obligatoryjnie powlekanej.

W pokryciach blaszanych obróbki blacharskie powinny być łączone między sobą na rąbki leżące podwójne.

15.5.2. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia i kształtu elementów przeznaczonych do opierzenia.

Obróbki blacharskie z blachy cynkowej powlekanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od –15°C. Robót nie należy wykonywać na oblodzonych podłożach. Obróbki blacharskie należy montować na podkładzie z papy.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być wykonane w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

15.5.3. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym, który nie powinien być mniejszy niż 0,5%.

Kosze zlewne powinny być usytuowane w najniższych miejscach rynien. Wloty koszy zlewnych powinny być zabezpieczone specjalnymi nasadkami ochronnymi przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.

Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być zgodne z DT i dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu).

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 607:2023-10 - wersja angielska.

Rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

15.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

15.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót pokrywczych z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności:

- Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia, która powinna być przeprowadzona przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy.
- Kontrola wykonania: całego pokrycia – po zakończeniu prac pokrywczych.
- Kontrola prawidłowości wykonania odwodnienia dachu i wpięcia do kanalizacji.

15.6.2. Bieżąca kontrola Wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

15.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

15.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

15.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

16. *Warunki wykonania i odbioru robót: instalacje wentylacji i uzdatniania powietrza (WWiORB-15, KOD CPV 45331)*

16.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

16.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-15 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji wentylacji i uzdatniania powietrza, które zostaną

wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

16.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-15) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji i uzdatniania powietrza.

16.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji wentylacji i uzdatniania powietrza, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.
Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie:

- Instalacji wentylacji grawitacyjnych.
- Instalacji wentylacji mechanicznych.

Uwaga! Wymaga się zastosowania systemów wentylacyjnych z materiałów nierdzewnych (co najmniej stal nierdzewna kwasoodporna), dostosowanych dodatkowo do odczynu środowiska i powstających skroplin.

16.1.4. Określenia podstawowe

Wentylacja pomieszczenia. Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego
Wentylacja mechaniczna. Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych lub strumienicowych, wprowadzających powietrze w ruch.
Instalacja wentylacji. Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych Rozdział powietrza w pomieszczeniu - Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.
Ogrzewanie powietrza. Uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.
Wentylator. Urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.
Czerpnia wentylacyjna. Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.
Wyrzutnia wentylacyjna. Element instalacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz stałych i ciekłych.
Przewód wentylacyjny. Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Przepustnica. Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

Tłumik hałasu. Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

Aparat ogrzewczo-wentylacyjny. Urządzenie składające się z filtra, nagrzewnicy i wentylatora umieszczonych we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania mieszaniny powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

16.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

16.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

UWAGA! Wszystkie elementy instalacji i urządzenia muszą być wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych.

16.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

16.2.2. Wymagania dla materiałów

Dostarczone do wbudowania materiały, wyroby i urządzenia powinny być zgodne z DT i posiadać:

oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, oraz spełniać wymagania Polskich Norm.

Materiały i wyroby zastosowane w obiektach i pomieszczeniach technologicznych: czerpnie, wyrzutnie, przewody wentylacyjne – muszą być wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych. Przewody na zewnątrz pomieszczeń – wyłącznie ze stali nierdzewnej kwasoodpornej.

16.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

16.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu można użyć dowolnych środków transportowych. Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

16.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

16.5.1. Wymagania dotyczące wykonania wyrobów

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy, a szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

16.5.2. Wymagania ogólne dla montażu przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, oraz posiadać warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Elementy podpór i podwieszeń w pomieszczeniach i obiektach technologicznych muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia dla materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być dobrana tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3.

Elementy podwieszeń, podpór i złączne powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

16.5.3. Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Wentylatory tak promieniowe jak i osiowe powinny być izolowane przeciwdrganiowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych, kompensatorów itp.

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji

lub demontażu nie nastręczał trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Przed i po montażu wentylatorów należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie, przez zamontowanie rurki syfonowej.

Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzony w lej wlotowy z siatką ochronną.

Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, poliester, igelit itp.). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 - 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

16.5.4. Montaż urządzeń prowadzących powietrze

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej.

Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy z nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe śruby.

Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów.

Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5°/o w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między

transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10° C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

Kanały typu „Spiro" należy łączyć na kołnierze, wsuwki lub opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporowatą. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, zarówno po stronie tłocznej jak i ssącej, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń.

Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne.

W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej.

Dla pomieszczeń I i II kategorii niebezpieczeństwa pożarowego należy kanały wentylacyjne prowadzić oddzielnie dla każdego pomieszczenia.

Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażyć w klapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Klapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą połowie odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego.

Odległość nieizolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Kanały i urządzenia wentylacyjne mogą być osłonięte materiałami dekoracyjnymi trudno zapalnymi, pod warunkiem, że długość ich nie przekroczy 25 m, a powierzchnia - 10% podłogi, przy czym ogólna powierzchnia materiałów palnych nie powinna być większa niż 40% powierzchni podłogi.

16.5.5. Montaż urządzeń kończących układ wentylacji

Czerpnie ścienne należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m nad poziomem terenu. W wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie

czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie mniejszej niż 0,5 m nad poziomem terenu.

Czerpnie ścienne należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż 10 m od wyrzutni powietrza niezapylonego lub od świetlików otwieranych.

Czerpnie umieszczone na innych ścianach niż północnej, płn-wsch.; półn.-zach.powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych.

Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew.

Czerpnie terenowe należy sytuować w odległości co najmniej 6 m od tras komunikacyjnych.

Usytuowanie czerpni terenowych, w stosunku do wyrzutni powietrza niezapylonego, powinno być takie samo jak przy czerpniach ściennych.

Czerpnie dachowe można stosować w wyjątkowych przypadkach, gdy inne względy uniemożliwiają zastosowanie czerpni ściennych lub terenowych. Odległość dolnej krawędzi otworu czerpni dachowej od poziomu dachu nie może być mniejsza niż 0,5 m. Czerpnie te powinny być usytuowane w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych.

Wyrzutnie wentylacyjne powinny być w zasadzie sytuowane na dachu, w miejscach nie osłoniętych i przewiewnych. W stosunku do czerpni dachowych wyrzutnie należy sytuować w odległości poziomej nie mniejszej niż:

- 10 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 20 m przy usuwaniu powietrza zapylonego i toksycznego.

W przypadkach niemożności utrzymania odpowiedniej odległości poziomej pomiędzy otworami czerpni i wyrzutni dachowych dopuszcza się jej zmniejszenie, lecz nie więcej niż do połowy, przy zachowaniu warunku, że otwór czerpni będzie usytuowany poniżej otworu wyrzutni o co najmniej:

- 3 m przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 6 m przy usuwaniu powietrza zapylonego i toksycznego.

Wyrzutnie dachowe powietrza niezapylonego powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe punkty przeszkód, a przy braku przeszkód, na wysokość co najmniej 0,4 m ponad połacią dachu budynku; za przeszkodę uważa się wystającą część budynku, świetliki itp. znajdujące się w odległości poziomej do 10 m od wyrzutni.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położeń granicznych.

Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych.

Połączenie wywietrzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym i uszczelnione.

Przepustnice regulujące wielkość przepływu powietrza przez wywietrzaki, powinny posiadać mechanizm umożliwiający zdalne nastawianie przepustnicy z poziomu podłogi.

16.5.6. Montaż elementów regulacji przepływu powietrza

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,
- jednej średnicy równoważnej - przepustnice wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

16.5.7. Montaż urządzeń klimatyzujących powietrze

Usytuowanie klimatyzatora w pomieszczeniu powinno umożliwić swobodny dostęp, w szczególności zaś do urządzeń i aparatury regulacji automatycznej lub ręcznej.

Przy montażu klimatyzatorów należy:

montaż i posadowienie klimatyzatorów wykonywać zgodnie z instrukcją producenta, a w szczególności zapewnić dostęp dla konserwacji lub demontażu poszczególnych elementów,

przewody dla odprowadzenia skroplin lub nadmiaru wody wyposażyć w syfony oraz w przypadku niebezpieczeństwa zamarzania zaizolować cieplnie.

16.5.8. Montaż urządzeń automatycznej regulacji

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zmontowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg instrukcji producenta.

Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:

- czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych punktach pomieszczeń z dala od źródeł ciepła lub wilgoci,
- elektryczne przewody łączące prowadzić wzdłuż powierzchni ścian w cienkościennych rurkach stalowych. Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu poniżej 24 V należy prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięcie wyższe od 24 V.

16.5.9. Inne wymagania

Zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić.

Usuwane przez urządzenia wentylacyjne gazy i pary szkodliwe dla zdrowia powinny przechodzić przez neutralizatory, a instalacja służąca do usunięcia gazów i par o

szkodliwej dla zdrowia koncentracji powinna mieć tablice ostrzegawcze umieszczone w maszynowniach wentylacyjnych.

Urządzenia wentylacyjne należy wyposażyć w elementy zamykające, pozwalające na skuteczne odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego.

Urządzenia mechaniczne, których działanie może zagrażać zdrowiu lub spowodować uszkodzenie ciała obsługi eksploatacyjnej, powinny mieć obudowę, bądź osłonę zabezpieczającą. Na obudowie urządzenia względnie w bezpośrednim sąsiedztwie na ścianie lub na słupie powinna znajdować się instrukcja obsługi i konserwacji urządzenia.

Wszystkie urządzenia powinny być zabezpieczone przeciwdźwiękowo. Warunki techniczne wykonania zabezpieczeń oraz odbioru powinny być określone indywidualnie w projekcie.

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych, które nie mają określonych w Dokumentacji Projektowej tolerancji wymiarowych należy wykonywać;

wymiary swobodne w 14 klasie dokładności,

wymiary elementów połączeń z innymi elementami - w 10 klasie dokładności.

16.5.10. Otwory rewizyjne

Instalacja wentylacyjna powinna posiadać możliwość czyszczenia przez zastosowanie otworów rewizyjnych lub demontaż elementu składowego instalacji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

16.5.11. Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić 100 < L < 250 mm.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

16.5.12. Nagrzewnice

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejnego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego oczyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzejny do nagrzewnic powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. W przypadku nagrzewnic wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry, a w przypadku nagrzewnic parowych sposób przyłączenia przewodu zasilającego i powrotnego powinien być odwrotny.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnic powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji.

Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczania wody z instalacji.

16.5.13. Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886:2008.

Sposób ukształtowania instalacji powinien zapewniać równomierny napływ powietrza na filtr.

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych" prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

16.5.14. Nawiewniki, wywiewniki, okapy

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Okapy powinny być wykonane z blachy nierdzewnej.

16.5.15. Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.

Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

16.5.16. Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w normie.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w normie.

16.5.17. Tłumiki hałasu

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym:

- kierunek przepływu powietrza,
- wersje usytuowania tłumika w instalacji (np. góra ↑).

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu (np. w maszynowni wentylacyjnej) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

Przewody należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

16.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

16.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

16.6.2. Badania Zamawiającego

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z DT i wymaganiami WWiORB, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych.
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.
- Sprawdzenie czystości instalacji.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań.
- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu i układu regulacji na podstawie schematu regulacji.
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników.
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów.
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z DT.

16.6.3. Kontrola działania instalacji

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).
- Nastawienie i sprawdzenie klap pożarowych.
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem

specjalnych warunków eksploatacyjnych.

- Sprawdzenie wydajności zastosowanego układu,
- Sprawdzenie automatycznego działania elementów oraz wpięcia do systemu SCADA
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych.
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników.
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających.
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej.
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, chłodzącej i nawilżającej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych.
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi.
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

16.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

16.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

16.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

17. *Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje wodociągowe (WWiORB-16, KOD CPV 45330)*

17.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

17.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-16 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie sieci i instalacji wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

17.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-16) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania instalacji wodociągowych.

17.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji wodociągowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

Zakres robót obejmuje wykonanie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji wodociągowych.

17.1.4. Określenia podstawowe

Instalacja wodociągowa. Instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia.

Instalacja wodociągowa wody zimnej. Instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się studnią.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej. Instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Urządzenie zabezpieczające. Urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia, uniemożliwiające wtórne zanieczyszczenie wody (np. zawór antyskażeniowy, filtr).

Armatura przepływowa instalacji wodociągowych. Wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływem wody w instalacji wodociągowej.

Armatura czerpalna. Wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

17.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

17.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Nie dopuszcza się stosowania rur ocynkowanych – w ziemi należy stosować przewody PP lub PE, w obiektach stal nierdzewną kwasoodporną, tworzywo za

zgodą Zamawiającego.

17.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

17.2.2. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT spełniające poniższe wymagania.

Rury i kształtki

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w poniższych normach:

- z polipropylenu (PP) PN-EN ISO 15874-1:2013-06,
- z polietylenu (PE) PN-EN 12201-1:2012.wycofana bez zastąpienia.

Rury ziemne dla sieci wodociągowej obligatoryjnie w kolorze niebieskim.

Armatura sieci wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w obowiązujących normach.

Inne materiały

- Podgrzewacze wody pojemnościowe.
- Wymienniki ciepłej wody zasilane z sieci ciepłowniczej i elektrycznie.
- Otuliny termoizolacyjne.
- Zawory antyskażeniowe.
- Zasuwy kołnierzowe z obudową i skrzynką.
- Przewody, kołnierze i elementy złączne ze stali nierdzewnej.

17.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

17.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wymagania dotyczące transportu rur

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych należy spełnić poniższe wymagania.

Rury zabezpieczone przed zabrudzeniem.

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, – jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, – podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zmianą położenia w czasie transportu.

Transport rur powinien odbywać się przy temperaturze zewnętrznej –5°C do +30°C.

Wymagania dotyczące transportu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

17.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

17.5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych sieci i instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu rurociągów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwytów, podpór, podwieszeń i tulei ochronnych,
- wykonanie bruzd w ścianach.

17.5.2. Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury).

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Zewnętrzną instalację wodociągową należy łączyć za pośrednictwem zgrzewania doczołowego.

Wewnętrzną instalację wodociągową należy poprowadzić po wierzchu ścian w jednolitym systemie, a zastosowany rodzaj połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów.

Sposób mocowania rur winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

17.5.3. Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Armatura winna odpowiadać wymaganiom określonym w DT.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przyborem należy wykonać zgodnie z DT i wymaganiami określonymi w WTWiO dla instalacji wodociągowych (zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL). Zastosowanie rodzajów połączeń

armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów materiałów.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

W przypadkach koniecznych, wynikających z Dokumentacji Projektowej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.

Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych.

Jeżeli w DT nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca: zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ścienne do umywalek, zmywaków, zlewozmywaków: 0,25 - 0,35 m nad przyborem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego,

Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

17.5.4. Próby i badania

Instalacje wodociągowe po ich wykonaniu należy poddać próbie hydraulicznej przez okres 30 minut przy ciśnieniu 1,0 MPa, a następnie zdezynfekować i przepłukać.

17.5.5. Izolacje termiczne

Na przewodach zimnej wody należy wykonać izolację przeciwroszeniową z pianki PE grubości 9 mm.

Na przewodach ciepłej wody i cyrkulacyjnych należy wykonać izolację termiczną o współczynniku przewodzenia λ = 0,035W/mK o grubości 20 mm.

17.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

17.6.1. Kontrola jakości materiałów

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB, a w szczególności:

- wytyczenie osi przewodu,
- rodzaju podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,

- składowanie rur, kształtek i armatury,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- zamontowana armatura,
- laboratoryjne wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę oceny higienicznej PZH dla rur, kształtek i zamontowanej armatury.

17.6.2. Badanie i próba szczelności rurociągów

Badanie szczelności rurociągów nadzoruje Zamawiający, który dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu zgodności wykonania instalacji z DT oraz właściwego przygotowania przewodów do prób zgodnie z wymogami norm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągach należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (hydrauliczną).

Do próby szczelności przewody instalacji zewnętrznej powinny być zasypane, odkryte tylko miejsca połączenia z armaturą, natomiast przewody instalacji wewnętrznej powinny być w całości nie izolowane.

Ciśnienie próbne przy badaniach przewodów należy przyjąć 1,0 MPa.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normach.

Wyniki prób szczelności odcinka, jak i całej instalacji powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę i Zamawiającego.

Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

17.6.3. Kontrola wykonania zgrzewu doczołowego

Kontrola zgrzewów winna być wykonana w oparciu o aktualną instrukcję producenta.

Ocenie zgrzewu doczołowego podlegają:

- osiowość zgrzanych odcinków rur,
- sprawdzenie grubości wypływki.

17.6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntu

Sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki, obsypki i gruntu w wykopach należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w stosownej WWiORB.

17.6.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu trzy razy na każde 20 m dla każdej

warstwy, tak aby spełnić wymagania podane w WWiORB.

17.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

17.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

17.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

18. *Warunki wykonania i odbioru robót: sieci i instalacje kanalizacji (WWiORB-17, KOD CPV 45330)*

18.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

18.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – niniejszych WWiORB dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie sieci i instalacji kanalizacyjnych, które zostaną wykonane w ramach Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

18.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie wykonania sieci i instalacji kanalizacyjnych.

18.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania instalacji kanalizacyjnych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.
Zakres robót obejmuje wykonanie wewnętrznych i zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych.

18.1.4. Określenia podstawowe

Instalacje kanalizacji. Instalację kanalizacyjną stanowi układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do pierwszej studzienki od strony budynku.

Przybór sanitarny. Urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno-sanitarnych i gospodarczych.

Podejście. Przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Przewód spustowy (pion). Przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Przewód odpływowy (poziom). Przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przyłącza lub innego odbiornika.

Wpust. Urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

Komora kanalizacyjna. Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta. Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne. Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką. Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione. Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka. Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka. Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy. Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Powierzchnia zwilżona. Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

18.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT,

WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

18.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Nie dopuszcza się stosowania materiałów podatnych na korozję w warunkach oczyszczalni (obecność gazów).

18.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

18.2.2. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały spełniające wymagania obowiązujących norm:

- rury grawitacyjne i ciśnieniowe z PEHD,
- kształtki do rur PEHD
- studnie rewizyjne zintegrowane PEHD,
- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PE,
- rury i kształtki z PVC,
- rury i kształtki ze stal nierdzewna i kwasoodporna,
- stal profilowa - kształtowniki: stal nierdzewna i kwasoodporna,
- elektroda IWO XF 347 lub równoważne (do łączenia elementów ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej)
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej,
- prefabrykowane płyty pokrywowe o nośności 25 t,
- włazy kanałowe żeliwne typu C o nośności 25 t,
- stopnie żeliwne złazowe,
- beton C12/15, beton C8/10,
- zaprawa cementowa
- piasek na podsypki,

- środki izolacyjne – wodochronne - szybkowiążący środek uszczelniający, żywica epoksydowa dwuskładnikowa do powłok wewnętrznych, emulsja bitumiczna – do powłok zewnętrznych

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

Ponadto:

- Rury i kształtki muszą spełniać wymagania określone w obowiązujących normach.
- Odwodnienia liniowe z rusztem ze stali nierdzewnej muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1433:2005.
- Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

18.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

18.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia i uszkodzeniem przez metalowe części środka transportowego jak śruby, łańcuchy, itp.

Przewóz materiałów z tworzyw sztucznych powinien odbywać się w warunkach

akceptowanych przez producentów.

Wymagania dotyczące przewozu przyborów i urządzeń

Przybory i urządzenia należy przewozić w sposób zabezpieczający przed ich zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki w okresie przechowywania należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą ≤ 0° lub ≥ 40° C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Rury luzem lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min.2,5 cm i rozstawie co 1-2m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Składowanie przyborów i urządzeń

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.

Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

18.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

18.5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu przewodów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwytów i tulei ochronnych.

18.5.2. Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury).

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Do wykonania zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej należy użyć rur kanałowych z PVC.

Połączenia przewodów z PVC i żeliwnych należy wykonać przy pomocy łączników systemowych.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Wprowadzony przewód kanalizacyjny do studzienki winien być uszczelniony osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym).

Sposób układania i mocowania przewodów winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

Połączenia kielichowe rur żeliwnych bezciśnieniowych, kamionkowych zwykłych należy uszczelniać przy użyciu sznura czarnego i białego, dokładnie ubitego, i zaprawy cementowej jako zabezpieczenia szczeliwa.

Połączenia kielichowe rur kamionkowych kwasoodpornych należy uszczelniać sznurem czarnym i białym, dokładnie ubitym oraz kitem trwale plastycznym, odpornym na działanie agresywnych ścieków.

Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 - 20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5—1,0 cm.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm — od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz

przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,

- 150 mm — od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 50 mm - od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
- 75 mm - od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalek, wpustów podłogowych,
- 100 mm - od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

dla przewodu średnicy 100 mm - 2,5%,

- jw., lecz 150 mm - l,5°/o,
- jw., lecz 200 mm - 1,0%.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić ± 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°. Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC i PP dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane.

Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15 - 20 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed

osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kat. III—IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażyć w rewizje lub czyszczaki, przy czym maksymalne odległości między czyszczakami powinny wynosić:

Tabela 7. Maksymalne odległości między czyszczakami

Średnica przewodu mm	Odległości między czyszczakami m
	instalacje sanitarne przewody na ścieki przemysłowe
100—150; 200	15; 25 20; 30

Dopuszcza się wyprowadzenie rewizji do wierzchu twardej podłogi pod warunkiem stosowania odpowiedniego szczelnego zamknięcia,

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach. Powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm - do 100 mm,
- dla pionu średnicy 100 mm - do 150 mm.

Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.

Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5—1,0 m.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Zamknięcie przeciwzalewowe należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych oraz zakładać w sposób nie tamujący odpływu ścieków z wyżej położonych urządzeń.

18.5.3. Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich

powierzchni.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w DT, WTWiORB cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

Przybory należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażyć w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm,

przy wpustach podłogowych - 50 mm.

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,50—0,60 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu.

Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75—0,80 m.

Urządzenia kanalizacyjne przejmujące ścieki zanieczyszczone osadami powinny mieć osadniki lub studzienki osadowe.

18.5.4. Próby i badania

Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem przewodów.

Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Protokoły z przeprowadzonych prób przewodów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

18.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

18.6.1. Bieżąca kontrola Zamawiającego

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

18.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt

kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

18.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

18.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

18.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

19. *Warunki wykonania i odbioru robót: rurociągi technologiczne wewnątrzobiektowe i międzyobiektowe (WWiORB-18, KOD CPV 45332)*

19.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

19.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie układania rurociągów technologicznych wewnątrzobiektowych i międzyobiektowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

19.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych należy odczytywać i rozumieć w

odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie układania rurociągów technologicznych wewnątrzobiektowych i międzyobiektowych.

19.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie układania rurociagów technologicznych wewnątrzobiektowych i międzyobiektowych dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych międzyobiektowych i obejmują budowę i wyposażenie:

grawitacyjnej kanalizacji ściekowej obejmującej kanały grawitacyjne ścieków,

wodociągu,rurociągi technologiczne międzyobiektowe obejmujące rurociągi technologiczne ściekowe, osadowe, sprężonego powietrza, środków chemicznych, itp. do których zaliczyć należy następujące grupy rurociągów:

- obejmujące kanały grawitacyjne ścieków własnych i ścieków oczyszczonych,
- wodociągów wody technologicznej,
- rurociągi technologiczne międzyobiektowe obejmujące rurociągi technologiczne ściekowe, osadowe, itp. do których zaliczyć należy następujące grupy rurociągów:
  - rurociągi grawitacyjne,
  - rurociągi ssawne,
  - rurociągi tłoczne.

oraz przebudowę istniejących rurociągów.

19.1.4. Określenia podstawowe

Komora kanalizacyjna. Obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kineta. Koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Podłoże naturalne. Podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką. Podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione. Podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Podsypka. Materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

Obsypka. Materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

Zasypka wstępna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad

wierzchem rury.

Zasypka główna. Warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Blok oporowy. Element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.

Powierzchnia zwilżona. Wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

19.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

19.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00. Nie dopuszcza się stosowania materiałów podatnych na korozję w warunkach oczyszczalni (obecność gazów, ścieki, środowisko agresywne, itp.)

19.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

19.2.2. Wymagania dla materiałów

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych WWiORB mają zastosowanie materiały wyszczególnione w DT spełniające wymagania zawarte w aktualnych Polskich Normach.

Kołnierze ruchome dociskowe do połączeń kołnierzowych ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej.

Śruby i nakrętki do połączeń kołnierzowych oraz podkładki ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej.

19.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien

odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

- Dźwig samojezdny.
- Zgrzewarki do wykonywania połączeń rur.
- Drobny sprzęt pomocniczy.

19.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

19.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Przygotowanie podłoża i obsypka rurociągu

Układanie przewodów rurowych powinno być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Przygotowanie podłoża polega na wykonaniu podsypki z pospółki zgodnie z wymaganiami DT. Szerokość podsypki i obsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Obsypkę przewodu ułożonego w wykopie należy prowadzić w 2 etapach:

wykonanie obsypki z wyłączeniem odcinków w miejscach połączenia rur i armatury;

po próbie szczelności rurociągu dokończenie obsypki.

Zagęszczenie gruntu należy wykonywać do uzyskania założonego w DT wskaźnika zagęszczenia gruntu. Podczas zagęszczania należy zwracać uwagę, aby rurociąg

nie uległ przemieszczeniu lub uszkodzeniu.

19.5.1. Sieci międzyobiektowe

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- Grawitacyjnych rurociągów ścieków (wraz z WWIORB dla sieci).
- Rurociągów ciśnieniowych.
- Rurociągów technologicznych.
- Wodociągu wody technologicznej (wraz z WWIORB dla sieci).

19.5.2. Rurociągi grawitacyjne

Przewody

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania DT. Grawitacyjne kanały ściekowe należy wykonać z materiałów przewidzianych w DT. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż $+8^{o}$ C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zanieczyszczeniem.

Studzienki kanalizacyjne

Rozwiązania materiałowe i wyposażenie studzienek i komór winny spełniać wymagania DT. Studzienki należy wyposażyć w stopnie złazowe.

Wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce i przygotowanym fundamencie betonowym.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany:

- komór należy uszczelnić zgodnie z wymaganiami DT,
- studzienki należy wykonać przy użyciu systemowych kształtek uszczelniających.

Dno studzienek należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Wykończenie kinety i spoczników stanowi zatarcie powierzchni cementem tzw. wypalanka.

Izolacje

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz trzykrotne posmarowanie masą bitumiczną.

Komory należy wykonać na izolacji poziomej z folii budowlanej grubości 0,5mm zgodnie z wymaganiami DT.

19.5.3. Rurociągi tłoczne i ssawne

Sposób montażu i układania przewodów winien być zgodny z instrukcjami producenta.

Przewody należy układać na rzędnej projektowanej.

Na całej trasie należy zastosować taśmę lokalizacyjną z wkładką stalową łączoną na zaciski. Przewody należy uzbroić w armaturę określoną w DT.

Połączenie rur PE należy wykonać za pomocą zgrzewów doczołowych, złączy elektrooporowych lub połączeń kołnierzowych. Połączenie rurociągu PE z rurociągiem istniejącym wykonać z kształtek w wykonaniu nierozłącznym, zabezpieczającym przed wysunięciem rurociągu PE ze złącza. Połączenia kołnierzowe winny być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

19.5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne armatury winno być wykonane przez producenta.

Wykonawca wykona zabezpieczenia antykorozyjne studni zgodnie z wymaganiami DT.

19.5.5. Montaż przewodów rurowych

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Podnoszenie na obiekty oraz przesuwanie na podporach, zespawanych uprzednio na powierzchni ziemi odcinków rurociągów, należy wykonywać w sposób zabezpieczający przed możliwością uszkodzenia połączeń i izolacji.

Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w DT powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń nie mniejszą jednak niż 6 mm.

Średnica minimalna wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- dla przewodów średnicy do 150 mm o 1,5 %,
- dla przewodów średnicy powyżej 150 mm o 1,25%.

Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów, szczególnie rur układanych w wykopach, przed zamuleniem wodą gruntową, deszczową lub innymi zanieczyszczeniami, stosując zaślepki, korki albo króćce z kołnierzem.

Wsporniki lub wieszaki przeznaczone do podtrzymywania przewodów naziemnych lub podziemnych, układanych na podporach, słupach, lub estakadach, należy wykonywać w sposób umożliwiający regulację poziomą i pionową położenia przewodu. Połączenia spawane i kołnierzowe rur przewodu powinny znajdować się w odległości 1/4—1/3 długości przęsła od punktów podparcia lub podwieszenia.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić kitem lub uszczelnieniem systemowym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu, np. wywołanego wydłużeniami termicznymi. Długość tulei powinna być większa o 6 - 8 mm od grubości ściany lub stropu.

Przewody poziome długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów.

Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury.

Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

19.5.6. Połączenia rur

Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C.

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty posiadającej dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z szyjką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza.

Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza - tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3 - 5mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub.

Przy połączeniach kołnierzowych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.

W czasie wykonywania połączeń kołnierzowych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,

- pozostawiać śruby niedokręcone,
- pozostawiać w kołnierzach śruby montażowe.

Połączeń kołnierzowych nie wolno stosować na łukach.

Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm - 150 mm,
- od 125 do 200 mm - 250 mm,
- od 250 do 300 mm - 350 mm,
- powyżej 300 mm - 400 mm.

Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki gumowe zbrojone.

Połączenia kielichowe

Bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury poprzedniej. Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3 - 5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem będzie wynosić co najmniej 6 mm.

Przy połączeniach kielichowych jako pierwszą warstwę uszczelniającą stosuje się sznur konopny. Uszczelnienie sznurem konopnym należy wykonać przez nawijanie go na bosy koniec rury, przy czym długość odcinków nawijanych nie może być mniejsza od 3/4 zewnętrznej średnicy przewodu.

Przy połączeniach kielichowych rur PVC bosa końcówka rury musi być odpowiednio sfazowana. Do zmniejszenia tarcia przy wciskaniu nie wolno stosować smarów na bazie związków ropopochodnych.

Połączenia spawane

Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów określają normy.

Połączenia klejone

Przy wykonywaniu połączeń klejonych należy przestrzegać następujących zasad :

Złącza przygotowane do klejenia powinny być czyste i suche.

Przed przystąpieniem do klejenia, miejsca nakładania kleju należy odtłuścić i zmyć zmywaczem przeznaczonym do tworzywa poddanego klejeniu.

Należy ściśle przestrzegać technologii wykonywania połączenia klejonego podawanego przez producenta rur i kleju.

Połączenia zgrzewane

Przy wykonywaniu połączeń zgrzewanych należy przestrzegać następujących zasad:

Złącza przygotowane do zgrzewania powinny być oczyszczone.

Płaszczyzna przecięcia rury winna być prostopadła do osi rury.

Należy używać końcówek właściwych do średnicy łączonych rurociągów.

Należy zachować współosiowość łączonych elementów.

19.5.7. Montaż rurociągów

Przy montażu rurociągów należy spełniać następujące warunki:

przed montażem złączy kołnierzowych należy oczyścić powierzchnie przylg do połysku metalicznego i pografitować, nie dopuszcza się stosowania uszczelek już używanych,

Przy montażu rurociągów należy spełnić następujące warunki:

- rurociągi ssące powinny być ułożone ze stałym wzniesieniem w kierunku pompy wynoszącym co najmniej 5°/o; w najwyższym punkcie rurociągu ssącego przed pompą powinien znajdować się zbiornik odpowietrzający z kurkiem,
- otwór wlotowy rurociągu ssącego (przy ssaniu ze zbiornika otwartego) powinien znajdować się na głębokości 0,5 do 1,0 m poniżej najniższego poziomu wody w zbiorniku, a w przypadku współpracy ze zbiornikiem wodno-powietrznym co najmniej l m,
- przy przejściu z większej średnicy rurociągu należy stosować zwężkę redukcyjną jednostronnie skośną; przy zwężce umieszczonej na rurociągu poziomym, jej skos powinien znajdować się poniżej osi rurociągu o redukowanej średnicy,
- liczba połączeń kołnierzowych na sieci rurociągów w pompowni powinna być jak najmniejsza, niemniej jednak powinna umożliwiać właściwe zamontowanie armatury oraz demontaż armatury i rurociągów,
- rurociągi poziome w pompowni należy prowadzić ze spadkiem co najmniej 0,2%, odchylenie rurociągów pionowych od pionu nie może przekraczać 1%,
- odpowietrzenia powinny znajdować się w najwyższym punkcie sieci rurociągów pompowni, odwodnienia zaś w najniższych.

Przewody łączyć przy pomocy spawania urządzeniem TIG w atmosferze ochronnej argonu.

Spawy wykonać z materiału identycznego z materiałem rury.

Spawacz musi posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatem (min. RS-1).

Armatura według katalogu dostawcy.

Mocowanie przewodów na wspornikach lub wieszakach mocowanych do ścian lub posadzek (wg opracowania budowlanego).

Przewody technologiczne oznakować zgodnie z wytycznymi według norm i projektu oznakowania, przekazanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Zamawiającego.

19.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

19.6.1. Kontrola Wykonawcy w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w programie zapewnienia jakości i WWiORB zaakceptowaną przez Zamawiającego.

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w programie zapewnienia jakości i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Kontrola robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z DT założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.
- Tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

19.6.2. Kontrola Zamawiającego

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB i obejmuje w szczególności:

- sprawdzenie zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie,
- sprawdzenie wykonania i zagęszczenia podsypki,
- sprawdzenie jakości wykonywanych robót i użytych materiałów.

19.6.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi wg Polskich Norm, odpowiednio:

- dla kanalizacji grawitacyjnej. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- dla kanalizacji ciśnieniowej. Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.

19.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

19.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

19.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

20. *Warunki wykonania i odbioru robót: montaż urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruch (WWiORB-19 KOD CPV 45252)*

20.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

20.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-19 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie montażu urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruchu, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

20.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-19) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie montażu urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruchu ujętych w punkcie 20.1.3.

20.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie montażu urządzeń technologicznych, wyposażenia technologicznego i rozruchu dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

20.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

20.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

20.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji technologicznych przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi.

Wszystkie materiały i urządzenia przed zabudowaniem będą podlegały weryfikacji przez Zamawiającego. Materiały i urządzenia spełniające wymagania stawiane w PFU, WWiORB, DT normach i przepisach podlegać będą pisemnemu zatwierdzeniu

przez Zamawiającego. W przypadku zabudowy przez Wykonawcę elementów niespełniających wymogów zawartych w choćby w jednym z wyżej wymienionych dokumentów, Wykonawca winien liczyć się z ryzykiem wstrzymania prac i demontażu zabudowanych elementów. Demontaż ten Wykonawca wykonywać będzie własnym staraniem i na własny koszt. Wszelkie opóźnienia powstałe w wyniku konieczności demontażu materiałów i urządzeń nie spełniających wymagań Kontraktu będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

20.2.1. Wymagania dla materiałów do wykonania instalacji technologicznych

Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

Materiały niejednakowe

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wykończenie

Wszystkie pokrywy, kołnierze, połączenia zostaną odpowiednio zlicowane, nawiercone, dopasowane, wydrążone, zamontowane, zfazowane (jeśli zajdzie taka konieczność) zgodnie z obowiązującymi najwyższymi standardami jakości. Podobnie, wszystkie pracujące elementy omawianej instalacji i inne przyrządy, zostaną w sposób dokładny dopasowane, wykończone, zamontowane i wyregulowane.

Staliwo

Elementy wykonane ze staliwa powinny być wolne od skaz, zgorzelin i śladów uderzeń.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do zatwierdzenia zestawienie klas materiałów użytych do wyrobu danych elementów.

Żeliwo

Wszystkie elementy wykonane z żeliwa szarego powinny być odpowiedniej klasy. Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć.

Wykonawca wymieni wszystkie odlewy, które w ocenie Zamawiający wizualnie różnią się od wyrobu klasy pierwszej lub z innego powodu nie są najwyższej jakości, mimo,

że elementy te przeszły próby hydrauliczne i inne testy. Nie dopuszcza się obecności żadnych zaślepień, wypełnień, zgrzewów i zapieczeń na odlewach.

Brąz

Wyroby z brązu wykonane powinny być z mocnego i wytrzymałego, pozbawionego cynku, stopu, zgodnie z normą.

Aluminium i stopy aluminium

Z uwagi na korozyjność środowiska, użycie aluminium i jego stopów wymaga w każdym przypadku zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Stopy aluminium powinny odpowiadać stopom używanym do celów związanych z produkcją morską, czyli takich, w których głównym składnikiem jest magnez.

Wszystkie szczegóły dotyczące składu każdego stopu zostaną przedłożone Zamawiającemu do zatwierdzenia, przed rozpoczęciem ich produkcji.

Elementy zanurzone lub czasowo znajdujące się w zanurzeniu nie mogą być wykonane z aluminium lub jego stopów.

Stal nierdzewna i kwasoodporna

Stal nierdzewna użyta w instalacji będzie gatunku co najmniej OH18N9. Użyte w tekście specyfikacji oznaczenie 1.4301 lub AISI304 oznacza stal nierdzewną, a 1H18N9T, 1.4401 lub AISI316 – stal kwasoodporną.

Stal niestopowa

Należy zastosować stale gatunków St3S, St3SX, St3SY i R35. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46.

Stale niskostopowe

Należy zastosować stale gatunków 18G2, 18G2A i R45. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46 i EB 1.50.

Miękkie drewno do robót ciesielskich

Miękkie drewno do wykorzystania w elementach innych niż konstrukcyjne powinno odpowiadać klasie odpowiadającej celom, dla których jest przeznaczone. Zwartość wilgoci w momencie montażu nie może przekraczać 20%, w celu zapewnienia odpowiedniej pracy oraz nadania wymaganej pozycji elementom konstrukcyjnym.

Miękkie drewno do robót stolarskich

Miękkie drewno dla celów robót stolarskich nie powinno być gorszej jakości aniżeli to określone j.w. oraz powinno odpowiadać klasie określonej dla celów, dla których jest przeznaczone.

Drewno twarde dla robót stolarskich

Drewno twarde dla celów robót stolarskich nie powinno być gorszej jakości aniżeli to określone jw. oraz powinno odpowiadać klasie określonej dla celów, dla których jest przeznaczone.

Drewno twarde powinno być drewnem pierwszej i drugiej (lub równoważnej) jakości i pochodzić z określonych gatunków drzew. Próbki każdego z typów drewna twardego powinny zostać przedstawione do zatwierdzenia Zamawiającemu jeszcze przed rozpoczęciem robót stolarskich. Drewno twarde dla celów robót stolarskich powinno pochodzić z drzewa tekowego.

20.2.2. Urządzenia

Wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład instalacji technologicznych przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą maszynami i urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i posiadające odpowiednie atesty. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Maszyny i urządzenia winny być dostarczone kompletne, z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. Uwaga! Jednostka funkcjonalna obejmuje kompletny węzeł technologiczny (np. wirówka z pompami, stacją polimeru, orurowaniem, opomiarowaniem, rurociągami oraz sterowaniem, itp.) W ramach Kontraktu wszystkie dostarczone maszyny i urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania.

Wykonawca przedstawi listę wszystkich maszyn i urządzeń. Maszyny i urządzenia mechaniczne należy dobrać tak aby były przystosowane do pracy ciągłej, (24 godz/doba) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń będących prototypami – dla każdego z urządzeń Wykonawca wykaże minimum trzy obiekty referencyjne – różne oczyszczalnie, w których dane urządzenia znajdują się w ruchu (nie są urządzeniami rezerwowymi, awaryjnymi, są wyłączone z eksploatacji, itp.)

20.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w WWiORB, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania robót proponuje się użyć następującego sprzętu:

Dźwig samojezdny.

Zgrzewarki do wykonywania połączeń rurowych.

Wiertnice do wykonywania otworów w przegrodach i ścianach żelbetowych.

Inny drobny sprzęt pomocniczy.

20.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie

przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie terenu budowy, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiekolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju maszyn i urządzeń technologicznych, ich gabarytów, wagi, wrażliwości na działanie warunków atmosferycznych, technologii załadunku i wyładunku oraz odległości transportu.

Maszyny i urządzenia technologiczne oczyszczalni powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

Środki transportu użyte przez Wykonawcę do wykonania robót podlegają akceptacji Zamawiającego.

Zabezpieczenie urządzeń i osłona podczas transportu

Przed wysłaniem z miejsca produkcji każde urządzenie zostanie odpowiednio zabezpieczone powłokami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed korozją i innym przypadkowym uszkodzeniom w czasie transportu, magazynowania i montażu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za takie zabezpieczenie Urządzeń, aby dotarły one na Plac Budowy w stanie nienaruszonym. Wszystkie urządzenia i instalacje należy umieścić w opakowaniach i kontenerach najwyższej jakości. Urządzenia należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu. Opakowania muszą być przystosowane do wielokrotnego wyładunku i transportu drogą powietrzną, morską i lądową oraz do magazynowania na wypadek opóźnień podczas przewozu. Skrzynie służące do transportu wykonane powinny być z litej płyty. Wyklucza się użycie opakowań zbitych z pojedynczych elementów.

Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi Urządzeń oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem zaimpregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu. Opakowanie oraz impregnaty powinny zachowywać swe właściwości przez okres dwunastu miesięcy.

Wieka skrzyń oraz wewnętrzne listwy spajające opakowanie powinny być łączone za pomocą śrub a nie gwoździ. Metalowe okucia (obręcze) skrzyń należy zaplombować w miejscu styku obu końców i, jeśli nie są wykonane z materiału odpornego na korozję – pomalować.

Zawartość takiej skrzyni należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Nie stosować drewnianych klocków, chyba, że zostały one trwale umocowane. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. Po zapakowaniu urządzeń skrzynie należy ustawić w pozycji pionowej po to, aby upewnić się, że zawartość nie przesuwa się.

W przypadku konieczności przymocowania części Urządzeń do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno wzmocnić należy przy pomocy materiału wyścielającego.

Papier wodoodporny i filcowa wykładzina powinny zachodzić na siebie w miejscu szwu tworząc zakład. Obudowa skrzyni powinna być zaopatrzona w otwory wentylacyjne.

Otwarte końce rur, zaworów i innej armatury zostaną zabezpieczone taśmą klejącą bądź uszczelkami, a następnie drewnianymi krążkami z zamocowanymi śrubami (nie do wykorzystania na Placu Budowy). Dopuszcza się zastosowanie innego sprawdzonego zabezpieczenia. Rękawy i kołnierze wykonane z materiałów elastycznych należy powiązać drutem. Skrzynie zawierające gumowe uszczelki, śruby i inne niewielkie części nie powinny ważyć więcej niż 500 kg brutto.

Wszystkie przekaźniki, aparatura, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych elementów. Zabezpieczenia te będą czytelnie oznakowane i pokryte farbą w kolorze czerwonym. Ich zastosowanie należy opisać w instrukcji obsługi.

Prefabrykaty z metalu i ze stali, ruraż i armatura nie pakowana w skrzyniach powinny zostać oznakowane w podobny sposób. Dodatkowo, co dziesiąty taki sam element powinien zawierać namalowane farbą oznaczenia charakteryzujące przesyłkę. Jeśli w opinii Zamawiającego nie można nanieść stosownych oznaczeń na przewożonych materiałach, powinny one zostać wybite na metalowych plakietkach przyczepionych drutem do ww. materiałów. Plakietka powinna być umieszczona w widocznym miejscu i spoczywać na płaskiej powierzchni oznakowanego materiału.

Elementy typu napędy elektryczne, włączniki, urządzenia kontrolne, układy PLC, panele, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym lub polietylenowym opakowaniem, zaplombowanym w miejscu zamknięcia. Wszystkie części instalacji zostaną przejrzyście oznakowane w celu identyfikacji na liście przewozowej, w polskiej wersji językowej.

Wszystkie skrzynie, paczki, itp. zostaną czytelnie oznakowane. Oznakowanie, odporne na działanie wody, umieszczone na zewnętrznych powierzchniach skrzyń, zawierać będzie informację nt. ciężaru, sposób podnoszenia i miejsce zaczepiania pasów do jego podnoszenia, a także znak charakteryzujący ładunek, służący do identyfikacji na liście przewozowej i w odpowiednich dokumentach przewozowych.

Skrzynie opatrzone zostaną nazwą Wykonawcy i nazwą miejsca przeznaczenia. Napisy te wykonane zostaną od szablonu lub czytelnie wypisane czerwoną lub czarną wodoodporną farbą i utrwalone lakierem lub szelakiem w celu ochrony przed zamazaniem podczas przewozu.

Każda klatka do przewozu towaru lub pakunek powinien zawierać listę przewozową umieszczoną w wodoszczelnej kopercie. Dwie kopie listy, przed wysłaniem przesyłki przekazane zostaną Zamawiającemu. Wszystkie przewożone elementy powinny zostać oznakowane w celu szybkiej identyfikacji na liście przewozowej.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy i zawierają się w Zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

Zamawiający może zażyczyć sobie nadzoru i zatwierdzenia procedury pakowania

urządzeń, lecz cała odpowiedzialność za przygotowanie ładunku do transportu spoczywa na Wykonawcy. Taki nadzór nie uwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za jakiekolwiek straty lub uszkodzenia powstałe na skutek wadliwego zapakowania urządzeń.

Obchodzenie się z rurami i armaturą

Wykonawca dopełni wszystkich starań, aby w sposób właściwy postępowano z elementami nie przewożonymi w skrzyniach do transportu. W celu ochrony powierzchni tych elementów należy zastosować sznur nylonowy i drewniane opakowania.

Zawiadomienie o przesyłce

Wykonawca prześle wiadomość o wysłaniu przesyłki przedstawicielowi Zamawiającego na Placu Budowy. Obie strony o tym fakcie muszą dowiedzieć się najpóźniej dwa tygodnie przed spodziewanym nadejściem przesyłki.

Rozładowanie urządzeń

Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych urządzeń na placu budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiekolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

20.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z PFU, DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w PFU, Dokumentach Kontraktu, DT, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Warunki Kontraktu i wymagania Zamawiającego należy rozpatrywać w połączeniu z materiałami odnoszącymi się do nich.

Jakość

Wszystkie materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe i najlepszej jakości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w

planowanych robotach. Zamawiający będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt – dostarczyć odpowiadające wymaganiaom, a usunąć niewłaściwe.

Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych.

Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno-pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie konieczne urządzenia powinny być zadaszone.

Montaż i rozruch instalacji (urządzeń)

Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Zamawiającym po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na plac budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na plac budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy urządzeń już pracujących.

Brak uwzględnienia w harmonogramie robót przestojów prac budowlanych i wynikające z tego powodu opóźnienia w realizacji przedmiotu Zamówienia, będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia urządzeń na plac budowy do momentu przejęcia przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących Urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równolegle prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu zgodnie z Kontraktem.

Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń.

Należy spełnić następujące warunki:

Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji Zamawiającemu (Świadectwo Przejęcia dla Robót) w terminie ustalonym z Zamawiającym, a Wykonawca przez okres zgłaszania wad będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.

Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki,

Zamawiający zatwierdzi je i wyda Wykonawcy Świadectwo Wykonania - zweryfikuje prawidłowość ich wykonania i po potwierdzeniu prawidłowości ich wykonania zostaną zatwierdzone pisemnie.

Do każdego urządzenia, w miejscu jego montażu zostaną przygotowane i zawieszone na ścianie w widocznym miejscu:

Tablica z listą rutynowych czynności związanych z obsługą urządzenia.

Tablica z listą instrukcji obsługi danego urządzenia.

Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej.

Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Zamawiający zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia.

Typizacja

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

Stosowanie elementów metalowych

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna) należy zabezpieczyć przed korozją, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekaźnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. “gorącej kąpieli”. Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali nierdzewnej.

Stosowanie drewna

Nie dopuszcza się stosowania drewna.

Roboty mechaniczne

W poniższych podpunktach zawarto ogólne wymagania z zakresu branży mechanicznej oraz standardy jakości wykonania wyposażenia i instalacji.

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane. Dopuszcza się stal czarną wyłącznie w uzasadnionych przypadkach, standardem ma być stal nierdzewna/kwasoodporna – dopasowana do instalacji.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminiowych, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nie narażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Zamawiającym. Umiejscowienie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Zamawiającym i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od około połowy średnicy śruby i nie krótsza niż trzy zwoje.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich wykonawcy należy przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Zamawiającym.

Fundamenty i posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi urządzeń.

Wykonawca, w oparciu o DT, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji rurowych, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych lub elastomerowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami DT. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych. Tolerancje wykonania – zgodnie z normą PN-B-06200:2002.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu urządzenia i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Posadowienie i ustawienie w osi urządzeń

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

Osłony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Zamawiającego. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

Spawy

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na Placu Budowy zostaną zatwierdzone przez Zamawiającego przed rozpoczęciem prac.

Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

Spawanie stali węglowej

Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metodą łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

Spawanie stali nierdzewnej

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem.

W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączonych, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Instalacje rurowe

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach

realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów.

Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń.

Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przejścia przez ściany będą wykonywane mechaniczne.

W przypadku uszkodzenia wierzchniej warstwy rurociągu, powierzchnia ta zostanie oczyszczona, osuszona i pomalowana przynajmniej trzema warstwami farby do otrzymania warstwy ochronnej o grubości identycznej z oryginałem.

Kształtki przejściowe zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Końcówka wylotu rurociągu zostanie dopasowana do punktu włączenia do głównego rurociągu przesyłowego sieci zewnętrznej.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Po wyprodukowaniu, wszystkie rury zostaną przetestowane hydraulicznie. W przypadku, gdy konieczne jest zamówienie dodatkowych elementów w późniejszym okresie, również i ta partia materiałów musi przejść stosowne testy.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury by zabezpieczyć pewien margines błędu. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

Rurociągi z żeliwa ciągliwego

Rury kołnierzowe z żeliwa ciągliwego muszą odpowiadać normie. Rury te muszą odpowiadać klasie K9.

Rurociągi stalowe

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą aktualnym normom. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali poprzez obróbkę plastyczną na gorąco.

Rurociągi stalowe o średnicy wewnętrznej powyżej 80 mm, które zostaną ułożone i zasypane ziemią, powinny być pokryte warstwą zabezpieczającą i owinięte materiałem ochronnych, zaś rurociągi, które ułożone zostaną w kanałach technologicznych należy jedynie pomalować środkiem zabezpieczającym. W obu przypadkach, wewnętrzne powierzchnie rur powinny być pokryte środkiem zabezpieczającym na bazie żywic epoksydowych warstwą o grubości nie mniejszej niż 250 mikrometrów. Warstwa zabezpieczająca położona zostanie również na połączeniach, co uzależnić należy od średnicy rury.

Rurociągi stalowe o średnicach wewnętrznych mniejszych od 80 mm zostaną ocynkowane i pokryte warstwą ochronną.

Rurociągi ze stali nierdzewnej

Wszystkie rury i ich wyposażenie ze stali nierdzewnej wykonane zostaną ze stali 1H18N9T lub lepszej.

Łączenie:

montażowe: spawanie,

z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- sprężone powietrze,
- ścieki, osady, mieszanina ścieków i osadów.

Rurociągi z GRP

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie metodą wykopową oraz montowanych na estakadach jako:

- rurociągi tłoczne,
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym.

Materiał rur i kształtek: GRP.

- ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN1 - PN10 bar,
- zakres średnic DN100 – DN 2700 mm,
- zakres pracy rur –20 ÷ 95°C,
- materiał spełniał będzie wymogi ścieralności określone testem Darmstadt.

Połączenia:

- na łączniki nasuwkowe GRP z uszczelnieniem z EPDM,
- połączenia kołnierzowe do łączenia z armaturą i rurociągami z innych materiałów: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10 wykonane z GRP lub stali nierdzewnej.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- osady,
- mieszanina ścieków i osadów.

Rurociągi z PE

Specyfikacja dotyczy rurociągów ułożonych w gruncie jako:

- rurociągi tłoczne (współpracujące z pompowniami),
- rurociągi pracujące pod ciśnieniem hydrostatycznym (syfonowe).

Materiał rur i kształtek: PEHD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

Dopuszcza się transport następujących rodzajów medium:

- ścieki,
- woda,
- powietrze,
- woda technologiczna,
- osady.

Oznakowanie rurociągów

Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób objaśnienia tych oznaczeń. Oznaczenia identyfikacyjne rurociągów dostosować do istniejącego systemu oznaczeń/opisów oraz zaznaczyć kierunek przepływu medium.

Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Zamawiającemu do zatwierdzenia.

Podpory rurociągów i armatury

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji rurowych i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójnikach i zaworach. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych, jakie bloki oporowe są niezbędne do zamocowania instalacji.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie. Preferuje się stosowanie elementów odlewanych.

Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Zamawiającego.

Wszystkie wsporniki i mocowania wykonane zostaną z elementów ocynkowanych lub stali nierdzewnej/kwasoodpornej zgodnie z zapisami niniejszej ST. Dla przewodów nierdzewnych/kwasoodpornych stosować podparcia z identycznego materiału.

.

Tabliczki identyfikacyjne

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze.

Wszystkie urządzenia i ich napędy elektryczne mają być wyposażone w grawerowane tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, umieszczone w miejscach, gdzie mogą być łatwo odczytywane. Tabliczki powinny zawierać nazwę producenta, typ, rok produkcji, numer fabryczny i podstawowe dane techniczne. Napisy tekstowe powinny być w języku polskim. Urządzenia pracujące w zanurzeniu powinny mieć dodatkową tabliczkę w dostępnym miejscu. Tabliczki przymocowane w sposób trwały.

Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

Siłowniki elektryczne

Tam, gdzie jest to wymagane, zastawki i zasuwy obsługiwane będą przy pomocy siłowników elektrycznych zintegrowanych z rozrusznikiem.

Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego.

Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną.

Wielkość każdego siłownika zostanie odpowiednio dopasowana. Siłowniki będą posiadały opcję ciągłego wzorcowania. Mechanizm siłownika każdej zastawki musi być w stanie otworzyć lub zamknąć wrota w warunkach różnicy poziomów równej maksymalnemu roboczemu ciśnieniu.

Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu.

Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokrętła wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez jedną osobę. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego. Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara. Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami “OTWIERAĆ” i “ZAMYKAĆ” oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Obrzeże pokrętła zostanie wygładzone.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia zastawki. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona.

Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

Manometry i wakuometry

Przyrządy pomiarowe zostaną zainstalowane na wszystkich pompach po ich stronie tłocznej i na wszystkich dmuchawach zarówno po stronie ssącej jak i tłocznej lub zgodnie z rysunkami technicznymi a także na wszystkich innych urządzeniach (jeśli zachodzi taka konieczność).

Należy zastosować manometry sprężynowe uznanego producenta, o skali dokładności +/- 2%. Zostaną one zamocowane bezpośrednio i na jednakowym poziomie po stronie tłocznej i ssącej każdej pompy suchostojącej. Urządzenia pomiarowe mogą być chronione zaworami typu przeponowego i dodatkowo zabezpieczone rurkami syfonowymi. Nie należy montować urządzeń pomiarowych na przewodach spustowych powietrza ani na pomocniczych przewodach zasysających.

Wszystkie liczniki przyrządów pomiarowych posiadać będą posiadać skalę ułożoną koncentrycznie na tarczy o średnicy 150 mm. Podziałka przyrządu sporządzona zostanie w taki sposób, aby miernik w sposób ciągły nie wskazywał wartości powyżej 60% wartości maksymalnej na skali.

Należy zastosować manometry z rurką Bourdona z ruchomymi elementami wykonanymi ze stali nierdzewnej. Mechanizmy przyrządów pomiarowych będą oddzielone od medium, którego parametry mierzą przy pomocy membrany lub kapsułki i zostaną wypełnione olejem silikonowym.

Wszystkie ciśnieniomierze wyposażone zostaną w ograniczniki tłumiące wahania ciśnienia.

Przed dostarczeniem na plac budowy wszystkie ciśnieniomierze zostaną przetestowane. Certyfikat każdego ciśnieniomierza, zaświadczający o jego wymaganej dokładności wskazania, zostanie przesłany Zamawiającemu. Kolejne

kopie Certyfikatu zostaną załączone w instrukcjach obsługi.

Sprzęgła elastyczne

Sprzęgła elastyczne mają spełniać cały szereg powierzonych im funkcji.

Połączenia wymagające zabezpieczenia olejem powinny być elastyczne, w całości wykonane z elementów metalowych.

Główne połączenia składać się będą ze złożonego układu sworzni i tulei. W układzie takim znajduje się przynajmniej sześć tulei, z których każda posiada wewnętrzną małą tuleję obracającą się na sworzniu (tuleje nie będą miały bezpośredniej styczności ze sworzniami). Wszystkie sworznie będą posiadały wieńce, umożliwiające ich właściwe usadowienie i bezpieczne zamocowanie na piastach.

Piasty należy mocno wcisnąć na wał i zabezpieczyć kluczem z rękojeścią.

Sprzęgła zostaną dostarczone w dopasowanych do siebie kompletach. Przed ich dostarczeniem na plac budowy zostaną one fabrycznie obrobione, wyważone i oznakowane.

Wszystkie połączenia sprzęgłowe zostaną całkowicie sprawdzone pod kątem ustawienia w jednej osi. Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne narzędzia służące do sprawdzenia osiowego ustawienia.

Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe ustawienie trwałych połączeń na śruby. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu proponowaną metodę osiowego ustawiania połączeń do zatwierdzenia. W szczególności, metody regulacji ustawienia polegające na obracaniu tylko jednej połowy połączenia, nie będą akceptowane. W ramach czynności związanych z osiowym ustawieniem sprzęgieł, należy przeprowadzić próbę końcową “po skręceniu” polegającą na obserwacji ruchu obrotowego sprzęgła.

W przypadku sprzęgieł podatnych, Wykonawca przedstawi pełen opis rozwiązań umożliwiających uzyskanie wymaganej swobody względnych przemieszczeń współpracujących ze sobą wałów podczas przenoszenia momentu obrotowego.

Końcowe ustawienie sprzęgła przeprowadzone zostanie przez Wykonawcę w obecności Zamawiającego.

Urządzenia dźwigowe

Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT.

Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy. Hak, obracający się swobodnie na przegubie kulowym, będzie posiadał możliwość wysunięcia się do najniższego poziomu w granicach 1,0 m. Jednocześnie należy zapewnić przestrzeń roboczą dla dźwigu poniżej haka ażeby najwyższy element podnoszonego urządzenia mógł być uniesiony o jeden metr.

Przewiduje się zastosowanie żurawi obsługiwanych ręcznie lub z napędem elektrycznym. Na wyposażeniu znajdą się suwnice i wyciągi, przekładnie z napędem elektrycznym oraz instrukcje obsługi i inne niezbędne elementy jak: śruby, podkładki sprężyste, mocowania, itp.

Żurawie z napędem elektrycznym dostarczone zostaną wraz z płaskimi linami na zawieszeniu z wałeczków, urządzeniami sterującymi i przekładniami napędu, pozwalającymi na przemieszczanie się w obu kierunkach poziomych z prędkością

15 m/min. Prędkość podnoszenia wykosić będzie ok. 2 m/min a prędkość pełzania – ok. 0,2 m/min.

Dźwigi z napędem elektrycznym obsługiwane będą z poziomu terenu przy pomocy przenośnego pilota połączonego kablem z wózkiem suwnicy lub podciągiem. Pilot umożliwi sterowanie ruchem i prędkością dźwigu w każdym kierunku.

Łożyska i środki smarne

Rozmiar łożysk należy dobrać, przyjmując, że czas ich pracy w zadanych warunkach wynosić będzie 100.000 godzin roboczych.

Łożyska należy odpowiednio nasmarować i właściwie zabezpieczyć przed ingerencją wilgoci, kurzu i piasku oraz szczególnych warunków klimatycznych panujących w otoczeniu.

Wszystkie łożyska kulowe i rolkowe, łącznie z tymi uszczelnionymi na stałe, powinny być przystosowane do smarowania ciśnieniowego a odpowiednie smarownice ciśnieniowe zostaną dostarczone. Łożyska użyte w silnikach i urządzeniach zatapialnych nie będą smarowane ciśnieniowo.

Do wszystkich punktów smarowania zapewniony zostanie łatwy dostęp. Jeśli będzie to konieczne, należy zamontować platformy umożliwiające dostęp do takich punktów.

Rodzaj użytego środka smarnego i okres smarowania (powinny one być jak najrzadsze) dla każdego elementu urządzenia powinien zostać zaznaczony na harmonogramie prac konserwacyjnych i załączony w Instrukcjach Obsługi.

Lista zalecanych środków smarnych i ich zamienniki powinny zostać zamieszczone w Instrukcjach Obsługi.

Wszystkie zastosowane łożyska musza być znormalizowane – dostępne u różnych producentów.

Przekładnie

Zastosowane przekładnie zostaną całkowicie obudowane. Solidnie wykonane, będą się nadawały do ciągłej pracy w ciężkich warunkach. Wyposażone zostaną w kulowe i/lub wałkowe łożyska. Łożyska stożkowe zostaną zastosowane wówczas, gdy pojawi się konieczność zrównoważenia występującego obciążenia wzdłużnego.

Koła przekładni wykonane zostaną z wysokiej jakości odlewów stalowych, dokładnie wyfrezowane, odpowiednio wzmocnione i umieszczone z wysoką dokładnością. Zapewni to optymalną eksploatację przekładni oraz jej długą żywotność.

Uszczelnienia o przedłużonej żywotności, chroniące przed wydostaniem się smaru i wniknięciem kurzu, piasku i wilgoci, zostaną założone na wejściu i wyjściu wału. Rury i otwory odpowietrzników zostaną uszczelnione przed przeniknięciem zanieczyszczeń smarów.

Zastosowane zostaną wzierniki do sprawdzania poziomu oleju z zaznaczonym minimalnym i maksymalnym poziomem. Wzierniki zamontować w miejscu umożliwiającym łatwą kontrolę. Dostarczone zostaną zamknięcia wlewów oleju i korki spustowe.

Wykonawca upewni się, że środek smarny wprowadzony do urządzenia i wyspecyfikowany w instrukcji obsługi, nadaje się do długotrwałej eksploatacji w temperaturze otoczenia do 55°C bez niebezpieczeństwa jego przegrzania.

Chłodzenie realizowane będzie na zasadzie konwekcji, bez stosowania jakichkolwiek tarcz chłodzących lub wentylatorów. Możliwe jest zastosowanie innego dopuszczalnego chłodzenia.

Obudowa skrzyni musi być tak skonstruowana, aby możliwy był łatwy dostęp w celach serwisowych.

Przekładnie zaopatrzone zostaną w szczegółowe dane techniczne, łącznie z maksymalną prędkością obrotową wału, moc na wyjściu i temperaturą otoczenia.

Przekładnie spełniać będą poniższe zalecenia:

- założona w projekcie temperatura otoczenia zawiera się w przedziale do 55°C,
- poziom hałasu przy 120% wykorzystania mocy na wyjściu i przy temperaturze otoczenia 55°C nie może przekroczyć 80 dB w odległości 1 m,
- przekładnie posiadać będą żywotność dwukrotnie wyższą od żywotności przyporządkowanych im łożysk, pracujących w podobnych obciążeniach.

Wytłumienie hałasu

Wszystkie urządzenia powinny pracować cicho. Poziom hałasu w pomieszczeniach nie powinien przekraczać 85 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Hałas mierzony będzie z odległości 3 m od urządzenia podczas jego startu, pracy i zatrzymywania. Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie może przekraczać 60 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Poziom hałasu będzie odpowiadał dopuszczalnym poziomom określonym w przepisach.

Pomiar prowadzony będzie z odległości 3 m od ścian zewnętrznej budynku. Pomiary poziomu hałasu przeprowadzone zostaną na placu budowy, po zakończeniu prac montażowych celem sprawdzenia, czy instalacja spełnia wymogi dot. głośności. Urządzenie nie spełniające ww. normatywów zostanie odrzucone, chyba, że zostanie poddane stosownej modyfikacji na koszt Wykonawcy do dnia odbioru instalacji. Poziom hałasu emitowany przez urządzenia zabudowane w głównym budynku muszą zapewniać niższy poziom hałasu – nie wpływający na warunki pracy i pobytu w pomieszczeniach biurowych i zaplecza.

Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryć ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Wszystkie połyskujące części metalowe, przed transportem zostaną pokryte odpowiednią warstwą ochronną i właściwie zabezpieczone na czas transportu na Plac Budowy. Po ich zamontowaniu zostaną one starannie wyczyszczone.

Cynkowanie

Proces cynkowania odbywać się będzie poprzez „gorącą kąpiel” cynkową.

Należy zwrócić uwagę na cynkowane drobne elementy. Wprowadzone zostanie

odpowiednie zabezpieczenie polegające na wypełnianiu, odpowietrzaniu i płukaniu podzespołów zawierających puste przestrzenie. Otwory wentylacyjne zostaną odpowiednio zaczopowane po zakończeniu cynkowania.

Wszelkie usterki na powierzchni stali, takie jak zarysowania, rozwarstwienia powierzchni, obtarcia i fałdy należy usunąć. Wszelkie wiercenia, przecięcia, spawy, ukształtowania i końcowa obróbka zostanie wykonana przed ocynkowaniem elementu. Powierzchnia elementu stalowego, przed ocynkowaniem, musi być wolna od nagaru po spawaniu, farby, oleju, wosków i podobnych zanieczyszczeń. Elementy te należy poddać kąpieli w rozcieńczonym kwasie siarkowym lub solnym po uprzednim opłukaniu wodą i kąpieli w kwasie fosforowym. Następnie muszą zostać dokładnie umyte, przetrzymane w piecu grzewczym i zanurzone w roztopionym cynku i wyszczotkowane po to, aby cała powierzchnia metalu została dokładnie i równomiernie pokryta a przyrost masy po zanurzeniu w kąpieli wynosił minimum 610 g/m2 powierzchni cynkowanej (z wyjątkiem rur, w przypadku których minimalny przyrost masy wynosi 460g/m2).

Po wyjęciu z kąpieli, nowa powierzchnia powinna być gładka, jednolita, bez nieosłoniętych miejsc, grudek, pęcherzy i pozostałości topników, popiołu. Krawędzie powinny być czyste a powierzchnie jaśniejące.

Śruby, nakrętki i podkładki również powinny być poddane kąpieli cynkowej a następnie odwirowane. Przed cynkowaniem nakrętki powinny zostać nagwintowane do rozmiaru większego o około 0,4 mm zaś gwinty naoliwione, aby możliwe było ręczne nakręcenie całej nakrętki na śrubę.

Do rozładunku i montażu należy używać nylonowych pasów. Elementy ocynkowane magazynowane w miejscu produkcji lub na Placu Budowy, układać należy w taki sposób, aby zapewnić odpowiednią wentylację wszystkich powierzchni i aby uniknąć powstawania nalotu na skutek pojawienia się wilgoci.

Niewielkie powierzchnie ocynkowane, które uległy uszkodzeniu należy naprawić poprzez:

Oczyszczenie powierzchni każdego spawu z nalotu i dokładnie wyczyścić szczotką drucianą by otrzymać czystą powierzchnię.

Nałożenie dwóch warstw wzbogaconej cynkiem farby (nie mniej niż 90% cynku na wysuszonej powierzchni) lub przyłożenie pręta lub proszku ze stopem cynku do uszkodzonej powierzchni i jej podgrzanie do temperatury 300 °C.

W przypadku, gdy powierzchnie ocynkowanych elementów stalowych narażone są na kontakt z agresywnymi roztworami i czynnikami atmosferycznymi, otrzymają one dodatkową ochronę w postaci powłok malarskich.

Poniżej opisano wymagania dla maszyn i urządzeń, które będą zastosowane przy modernizacji i rozbudowie oczyszczalni, a które mogą być pozyskiwane od wielu różnych producentów. Dla pozostałych maszyn i urządzeń, wymagania techniczne nie zostały określone z uwagi na ich „autorski”, specyficzny charakter nadany im przez wytwórcę.

Wymagania ogólne

Poniżej przedstawiono ogólne wymagania:

Wszystkie urządzenia winny zostać zintegrowane z istniejącymi systemami

oczyszczalni.

Zasilanie nowych i istniejących urządzeń ma zostać zrealizowane z istniejących instalacji na terenie oczyszczalni i rozdzielni, po ich ewentualnej wymianie, rozbudowie i modyfikacji.

Należy zastosować materiały odporne na warunki środowiskowe oczyszczalni.

Należy uwzględnić konieczność dostarczenia zestawu części zamiennych na okres 1 roku pracy układu.

Całość nowych i istniejących urządzeń i układów pomiarowych ma być podłączona do istniejącego nadrzędnego systemu sterowania i wizualizacji, z możliwością zdalnego ręcznego i automatycznego sterowania ze stanowiska dyspozytora.

Wszystkie prace związane z wykonywaniem otworów, przejść przez ściany, itp. mają zostać wykonane w technice nieudarowej.

Zastosowane zasuwy winny być w wykonaniu nożowym, z nożem całkowicie wysuwanym poza światło przewodu – w większości przypadków należy stosować napędy elektryczne dla armatury.

Do wykonania elementów stykających się ze ściekami, osadami, gazami i środowiskiem agresywnym należy użyć tworzyw sztucznych (w ziemi) lub stali nierdzewnej.

Należy uwzględnić zabezpieczenia obiektów zagłębionych pod terenem wynikające z poziomu wód gruntowych i ich agresywności.

Wykonawca zobowiązany jest min. do:

Dostarczenia materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych zgodnie z wymaganiami ich dokumentacji oraz warunków zastosowania.

Zastosowania wyrobów produkcji krajowej lub zagranicznej posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytucje – tam gdzie wymagane.

Powiadomienia inwestora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów, maszyn i urządzeń technologicznych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie maszyn i urządzeń technologicznych tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

Wszystkie urządzenia napędzane elektrycznie muszą być dostarczone przez producenta razem z silnikami i skrzynkami przyłączeniowo-sterowniczymi, w obudowach o IP65, z tworzywa izolacyjnego, w których znajdują się odpowiednie zabezpieczenia zapewniające bezpieczeństwo.

Należy stosować urządzenia o łatwo dostępnych częściach zamiennych. Do każdego dostarczanego urządzenia musi być dostarczony również stosowny atest.

20.6. Wymagania szczegółowe dla urządzeń.

Wymagania opisane w punkcie Standard wyposażenia i wymogi projektowe oraz w opisach dot. poszczególnych obiektów, itp.

20.7. Szczegółowe zasady wykonania robót

Wykonawstwo Robót prowadzić zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP. Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Urządzenia montować zgodnie z wytycznymi producenta. Wykonać podłączenia urządzenia do poszczególnych rurociągów. Po dokonaniu montażu należy przeprowadzić rozruch.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem maszyn, urządzeń i sieci technologicznych w obiektach oczyszczalni ścieków do wykonania w ramach niniejszego Kontraktu obejmuje:

- Montaż rurociągów technologicznych;
- Dostawę i montaż maszyn i urządzeń;
- Wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń;
- Wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA i wpięcie do systemu;
- Sprawdzenie działania napędów urządzeń;
- Sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami;
- Sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących;
- Rozruch maszyn i urządzeń:
  - mechaniczny,
  - hydrauliczny,
  - technologiczny.
- Sprawdzenie prawidłowości działania systemu regulacji i monitoringu pracy urządzeń oraz systemu raportów,
- Przeprowadzenie szkoleń.
- Wykonanie niezbędnych badań, testów i prób potwierdzających prawidłowość działania maszyn i urządzeń oraz osiąganie w wyniku ich działania produktów o wymaganych parametrach.

Maszyny i urządzenia technologiczne.

Przed przystąpieniem do robót potwierdzić rozwiązania zawarte w DT u dostawcy technologii.

Rurociągi technologiczne podłączyć do maszyn i urządzeń zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym.

Przejścia rurociągów przez ściany obiektu wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur i przejść szczelnych.

Wymaga się zastosowania przejść szczelnych łańcuchowych.

Montaż maszyn i urządzeń wykonać wg wytycznych producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne i sterowanie oraz mocowanie kabli zasilających wykonać na podstawie

projektu konstrukcyjnego.

Montaż rurociągów prowadzić po zainstalowaniu urządzeń.

Podczas wykonywania ścian kanałów należy wykonać przepusty kablowe wg projektu konstrukcyjnego. W przepustach pozostawić drut do przeciągnięcia kabli.

Mocowanie maszyn i urządzeń wykonać łącznie z wykonaniem i mocowaniem rurociągów.

Wykonawca winien przewidzieć w swoim harmonogramie realizacji robót czas niezbędny na przeprowadzenie wszystkich prób eksploatacyjnych i rozruchu. Wszelkie opóźnienia wynikające z nieuwzględnienia wymaganej rezerwy czasowej na przeprowadzenie stosownych prób, będą traktowane jako powstałe z winy Wykonawcy.

20.8. Rozruch

Zakres prac obejmuje przygotowanie do rozruchu, wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazanie do eksploatacji nowych obiektów oczyszczalni ścieków po ich rozbudowie i przebudowie, wraz z uzyskaniem stosownych pozwoleń (w tym ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, ewentualną aktualizację pozwolenia wodnoprawnego, jeśli zakres zmian technologicznych tego wymaga, itp.).

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związane z pełnym wykonaniem Kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ciągłości pracy oczyszczalni i dotrzymania parametrów ścieków oczyszczonych w trakcie wszystkich faz rozruchu.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów oczyszczalni, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem i w warunkach pracy awaryjnej oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami oraz ciągami technologicznymi oczyszczalni. Ponadto celem rozruchu jest ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu unieszkodliwiania osadów, rozruch musi również wskazać parametry brzegowe poprawnej pracy oraz parametry grożące poważnymi skutkami.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Rozbudowana oczyszczalnia może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowalająco w odpowiednio długim okresie próbnym (nie tylko nowe układy, ale oczyszczalnia jako całość) oraz, gdy wszystkie nowe urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich zatrudnienie poszczególnych pracowników będzie wymagane, określone zostanie w projekcie rozruchu zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Rozruch zakończy się, gdy wstępna eksploatacja oczyszczalni wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji i całych ciągów technologicznych, a parametry dla ścieków (biorąc pod uwagę szkodliwe oddziaływanie odcieków i wód nadosadowych) i odpadów stałych będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi oraz obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 21-dniową, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej oczyszczalni. Próbę tę będzie realizowała załoga oczyszczalni pod nadzorem i na odpowiedzialność kierownictwa rozruchu (Wykonawcy).

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SWZ (w tym PFU i Umowie), wchodzi opracowanie dokumentów niezbędnych do uzyskania w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, ogólna instrukcja eksploatacji (aktualizacja), instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń (nowe obiekty oraz aktualizacja dla obiektów współpracujących), instrukcja przeciwpożarowa (aktualizacja), instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach (aktualizacja) i wszelkie inne instrukcje niezbędne do prawidłowego użytkowania, dokument zagrożenia wybuchem, zgłoszenia do URE, UDT, zakładu elektroenergetycznego oraz wszelkie inne dokumenty wymagane przez organy nadzoru, itp. Wykonawca będzie występował w roli Pełnomocnika Zamawiającego. Wykonawca uzyska pozwolenie na użytkowanie w imieniu i na rzecz Zamawiającego.

20.8.1. Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- Przygotowanie do rozruchu.
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych.
- Rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny z użyciem neutralnego medium – wody.
- Rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium, w wyniku którego osiąga się założone projektem parametry technologiczne.
- Próba eksploatacyjna – 21-dniowa (końcowa faza rozruchu technologicznego).
- Opracowanie kompletnej dokumentacji rozruchowej i porozruchowej dla całości oczyszczalni, w tym co najmniej:
  - projekt rozruchu;
  - program szkoleń;
  - operat wodnoprawny wraz z pozwoleniem wodno prawnym;
  - projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów, maszyn i armatury;

- sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni;
- dziennik rozruchu oczyszczalni,
- lista szkoleń (wraz z załączonymi kserokopiami list obecności),
- instrukcja obsługi i eksploatacji wraz z opisem (zestawieniem) nastaw poszczególnych urządzeń;
- instrukcja BHP dla całej oczyszczalni,
- instrukcja ppoż dla całej oczyszczalni,
- instrukcja przechowywania, użycia i konserwacji środków ochrony indywidualnej (aktualizacja),
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje konserwacji urządzeń (DTR ze wskazaniem typów maszyn, zastosowanych reduktorów, uszczelnień, itp., wypełnionych kart gwarancyjnych, itp.)
- karty maszyn (prowadzone przez Wykonawcę od momentu uruchomienia danej maszyny czy urządzenia),
- książki obiektów budowlanych,
- inne dokumenty wymagane przepisami oraz ogólnym zakresem kontraktu. W tym wymagane przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego (w tym „Decyzji pozwolenia wodnoprawnego” – jeżeli będzie konieczna) oraz uzyskanie tych decyzji.

Powyższe dokumenty należy przekazać również w formie elektronicznej, przy czym instrukcje oraz karty maszyn muszą być w formach edytowalnych. Wszystkie dokumenty należy przekazać w wersji elektronicznej jako pliki pdf i doc. Jako pdf bez wersji edytowalnej dopuszczamy jedynie atesty, certyfikaty, DTR.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego oraz jego uzyskanie.

20.8.2. Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- uzyskanie (przekazanie przez kierownika budowy do Grupy rozruchowej) wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót, prób szczelności, itp;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- symulację stanów awaryjnych;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez

obciążeń oraz pod równomiernie zwiększanym obciążeniem;

- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Zamawiającym warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów przeróbki osadów ściekowych;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę, wraz z ostatnim badaniem prób, przeprowadzanym przez niezależne laboratorium);
- zaznajomienie przedstawicieli Zamawiającego z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu technologicznego;
- kontrola procesów oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu;
- wyposażenie nowych obiektów oczyszczalni w sprzęt bhp, p.poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów (zgodnie z projektem opracowanym na etapie PW przez Wykonawcę);
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.
- wszelkie uprawnienia związane z obsługą, w tym wymagane przez Dostawców nowych urządzeń i instalacji mają zostać uzyskane przez pracowników w ramach szkoleń wykonywanych przez Wykonawcę modernizacji oczyszczalni i wliczone w cenę kontaktu;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej;
- zapewnienie przez Wykonawcę na własny koszt niezbędnych mediów, chemikaliów i materiałów eksploatacyjnych do czasu zakończenia Próby Eksploatacyjnej i podpisania protokołu odbioru końcowego;
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych w akredytowanym laboratorium niezależnym (koszt badań ponosi Wykonawca);
- pełna integracja systemów AKPiA wszystkich obiektów.

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji oczyszczalni ścieków:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi

eksploatacyjnej Użytkownika i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem);

- przeprowadzenia rozruchu w obiektach nie podlegających rozruchowi, zgodnie z wykazem zamieszczonym w SWZ i zgodnym z Zarządzeniem nr 37 MBiPMB (Dz.U. nr 5 poz.14.). Obiekty nie podlegające rozruchowi, a niezbędne do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni powinny zostać przejęte do eksploatacji przez użytkownika.

20.8.3. Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- zapoznanie się ze stanem budowy, DT i dokumentami budowy;
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z DT;
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem bhp);
- opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz węzłów i grup rozruchowych, kolejność czynności do wykonania, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, w zakresie wywozu osadów, harmonogram rozruchu i dostarczania mediów (projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego). Za zgodą Zamawiającego dopuszcza się (ze względu na konieczność utrzymania ciągłości ruchu) etapowanie opracowania – zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego podziałem. Zatwierdzenie przez Zamawiającego projektu rozruchu, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku przeprowadzenia wszelkich prób i testów potwierdzających prawidłowość wykonania prac.
- opracowanie projektu zabezpieczenia bhp, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz, na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji, wyposażenie nowych obiektów oczyszczalni w sprzęt bhp, ppoż. i tablice informacyjno-ostrzegawcze. Projekty te wykona biuro projektów realizujące cały projekt;
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.
- Pozytywnie przeprowadzone przygotowanie należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego. Z uwagi na konieczność prowadzenia ciągłości ruchu oczyszczalni wymaga się przeprowadzenia tej fazy dla poszczególnych obiektów, a w szczególnych przypadkach nawet dla urządzeń.

Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób

ruchowych, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho”. Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, maceratorów, mieszadeł, zagęszczaczy, itp.,
- sprawdzenie możliwości ewakuacji, montażu i demontażu urządzeń,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego. Z uwagi na konieczność prowadzenia ciągłości ruchu oczyszczalni wymaga się przeprowadzenia tej fazy dla poszczególnych obiektów, a w szczególnych przypadkach nawet dla urządzeń.

20.8.4. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego.

Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp, mieszadeł, wymienników i innych urządzeń przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą zasuw, pomp i mieszadeł,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu osadów przez oczyszczalnię. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać co najmniej następujące czynności:

- napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy pomp, mieszadeł WKF, mieszadeł w zbiornikach (cykl przerywany, minimum 72 godziny dla każdego)
- przeprowadzić próbę systemu cyrkulacji grzewczej WKF – minimum 72 godziny,
- przeprowadzić próby maszyn (sitopiaskowniki, wirówki, itp.) na wodzie
- przeprowadzić próbę przepływu wszystkimi trasami,
- przeprowadzić próbę przepływów w obiektach i instalacjach
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków i osadów z pominięciem odpowiednich obiektów w ciągu technologicznym,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność,
- dokonać wymiany medium, tj. wody na ścieki i osady i rozpocząć próby. rozruchu technologicznego z prowadzeniem procesów ich obróbki oraz ich kontrolą.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch, dla każdego węzła/obiektu lub urządzenia należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu technologicznego.

20.8.5. Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami, osadami i biogazem z prowadzeniem procesów oczyszczania i obróbki osadów i biogazu, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Wykonawca odpowiada za efekt ekologiczny przez cały okres pracy w układach tymczasowych, przełączeń i wyłączeń, rozruchu, itp. Wszelkie kary (które zostaną nałożone na Zamawiającego) z tytułu niedotrzymania parametrów zrzutu ścieków w okresie realizacji robót i rozruchu obciążają Wykonawcę.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych oczyszczania ścieków i obróbki osadów, w tym wytworzenia biogazu,
- uzyskanie i sparametryzowanie właściwego przebiegu procesów obróbki ścieków, osadów i biogazu.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- obsadzeniu normatywnych stanowisk w oczyszczalni,
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
- przeszkoleniu przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów bhp i ochrony p.poż.,
- pełnym przygotowaniu systemu AKPiA do sterowania procesem pracy oczyszczalni (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych,
- wyposażenie w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt bhp i p.poż,

Rozruch technologiczny każdego z obiektów i całej oczyszczalni należy prowadzić w dwóch fazach. Pierwszą fazą jest rozruch w zakresie umożliwiającym przejęcie przepływu ścieków/odbioru osadów i zwolnienie kolejnego obiektu do procesu modernizacji – niezależnie od stanu zaawansowania modernizacji obiektów sąsiednich. Drugą fazę stanowi zgranie całości oczyszczalni i przeprowadzenie kompleksowego rozruchu, rozumianego jako wyregulowanie i sparametryzowanie całości oczyszczalni, ze wszystkimi procesami jednostkowymi, prowadzonymi równolegle.

Rozruch technologiczny stanowi końcową fazę rozruchu i z chwilą unormowania

parametrów pozwala na przeprowadzenie prób końcowych i następnie eksploatacji próbnej (Próby eksploatacyjnej).

W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków, osadów, , itp.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów oraz dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Efektem prowadzenia rozruchu powinno być wykazanie prawidłowych parametrów pracy wszystkich urządzeń oraz całości pracy nowej instalacji i całej oczyszczalni.

Rozruch zostanie uznany za zakończony jeśli zostaną utrzymane zakładane w pozwoleniu wodnoprawnym parametry ścieków oczyszczonych na odpływie z oczyszczalni, parametry ścieków, piasku itp. będą zgodne z zapisami niniejszej specyfikacji, a praca wszystkich systemów instalacji, maszyn i urządzeń przebiegać będzie w tym czasie prawidłowo i bez zakłóceń.

Zakończenie rozruchu musi również zostać potwierdzone analizami akredytowanych prób.

Zakończenie rozruchu technologicznego musi zostać zatwierdzone stosownym protokołem Komisji Rozruchowej.

Decyzję o zakończeniu rozruchu podejmuje Zamawiający.

20.8.6. Próba eksploatacyjna

Jako końcową fazę rozruchu ustala się 21-dniową, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej oczyszczalni. Wszelkie przestoje lub awarie urządzeń kluczowych w trakcie trwania próby skutkują przerwaniem biegu terminu i koniecznością powtórzenia próby od początku po usunięciu usterki. Próbę tę będzie realizowała załoga oczyszczalni pod nadzorem kierownictwa rozruchu i Wykonawcy, na ryzyko i odpowiedzialność Wykonawcy.

Musi ona wykazać zarówno prawidłowość i stabilność efektów ekologicznych (rozumianych jako uzyskiwanie właściwej jakości ścieków, osadów i biogazu), jak i prawidłowość i stabilność pracy urządzeń, zastosowanych algorytmów sterowania, procedur obsługi oraz osiąganie innych charakterystycznych parametrów, które mogą być wymagane na etapie rozruchu (np. energochłonność, emisja hałasu, itp.).

W trakcie próby eksploatacyjnej należy wykonać badania z prób średniodobowych ścieków surowych i oczyszczonych oraz badania skratek, piasku, osadów (na poszczególnych etapach obróbki) oraz osadów – ilość badań zgodnie z wymogami

gwarancji procesowych (Parametrów Kontrolnych). Badania należy przeprowadzić w akredytowanym laboratorium a utrzymane wyniki muszą zapewnić wymogi gwarancji procesowych (wyniki można uznać za wliczone w gwarancje procesowe). Akredytowane laboratorium ma zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.

20.8.7. Badania

A. Kontrola bieżąca

W ramach rozruchu technologicznego i próby eksploatacyjnej ma być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych obróbki osadów, energii elektrycznej, środków chemicznych i innych materiałów eksploatacyjnych. Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach próby technologicznej oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń, w tym co najmniej:

- skład ścieków surowych, mechanicznie oczyszczonych i oczyszczonych,
- średniodobową, min i maks ilość ścieków (m3/d), średniodobowe, min i maks przepływy wszystkich recyrkulacji, osadu w reaktorach, osadu wstępnego, osadu nadmiernego, osadów zagęszczonych, osadu zmieszanego, odcieków, osadu do i w WKF i przefermentowanego, napełniania i opróżniania retencji, itp.
- jakość osadów ściekowych i odcieków opisanych powyżej. Dla reaktorów – dodatkowo opadalność, indeks osadu, badania mikroskopowe składu.
- parametry biogazu (jakość i ilość na poszczególnych etapach procesu)
- zużycie środków chemicznych
- wielkość energii elektrycznej produkowanej oraz zużywanej.
- inne istotne parametry.

Bieżące analizy w trakcie rozruchu poszczególnych obiektów, przed uzyskaniem docelowego układu technologicznego, umożliwiające pełne zarządzanie procesem i utrzymanie wymaganych efektów oczyszczania.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych oraz w dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dziennik rozruchu należy prowadzić od pierwszego uruchomienia jakiegokolwiek nowego urządzenia/ modernizowanego obiektu.

Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do

kompleksowej oceny pracy oczyszczalni.

Bieżące analizy procesowe, co najmniej w tym zakresie, prowadzić w sposób bieżący, pozwalający na świadome zarządzanie procesem. Analizy bieżące nie muszą być wykonywane w akredytowanym laboratorium.
Zakres pomiarów, sposób wykonania, itp. uzgodnić na etapie Projektu Rozruchu z Zamawiającym.

B. Badania rozruchowe

Wymagane są analizy dla poszczególnych obiektów i węzłów podczas ich rozruchu. Badania powtarzane wielokrotnie w trakcie rozruchu (w trakcie wpracowywania - aż do uzyskania stabilnych wyników pracy danego urządzenia/obiektu). Minimum dwie analizy w okresie rozruchu technologicznego tygodniowo, łącznie nie mniej niż 4 analizy.
Nie określa się maksymalnej ilości badań, gdyż jest zależna od czasu trwania danego rozruchu.

Jeżeli po zakończeniu rozruchu danego obiektu, a przed uruchomieniem całości oczyszczalni, obiekt będzie przejmowany przez Zamawiającego, badania wskazuje i określa zakres Zamawiający. Celem przejęcia Wykonawca musi wykazać (badania akredytowane) prawidłową pracę obiektu i uzyskiwane właściwe parametry medium obrabianego.

Zakończenie rozruchu musi również zostać potwierdzone analizami. Wymaga się wykonanie badań akredytowanych.
Zakres badań dla skwitowania zakończenia rozruchu (po ustabilizowaniu wyników):

- Min. 4 – krotne badanie ścieków surowych, oczyszczonych mechanicznie i oczyszczonych w zakresie ChZT,BZT_5, zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, w odstępie minimum dwóch dni bez poborów pomiędzy kolejnymi próbkami
- Badanie (minimum 4 – krotne) osadu wstępnego, osadu nadmiernego, osadu wstępnego zagęszczonego, nadmiernego zagęszczonego, osadu zmieszanego, osadu fermentującego (w każdym WKF osobno), osadu przefermentowanego oraz odwodnionego (bez wapna) w zakresie stężenia suchej masy. Dodatkowo dla osadu wstępnego zagęszczonego, nadmiernego zagęszczonego i przefermentowanego odwodnionego należy zbadać (w każdej próbce) zawartość suchej masy organicznej i mineralnej. Dla osadów w każdym WKF dodatkowo należy oznaczyć LKT, zasadowość i odczyn przynajmniej 4 - krotnie.
- Badanie osadu odwodnionego i odwodnionego wapnowanego, w zakresie

zgodnym z rozporządzeniem Ministra w sprawie osadów ściekowych – po zakończeniu rozruchu WKF i węzła odwadniania.

- 2 - krotnego badania odcieku z zagęszczacza mechanicznego (wirówki) w zakresie zawiesiny ogólnej po zakończeniu rozruchu technologicznego,
- 2- krotne badania homogenizatora (CHZT),
- 2 – krotnego badania odcieku z wirówki odwadniającej w zakresie zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, amonowego i fosforu ogólnego
- 2 - krotne badanie składu biogazu przed odsiarczeniem, po odsiarczeniu i po węźle usuwania siloksanów. W zakresie badań stężenie CH_4, CO_2, O_2, H_2S, cała grupa siloksanów (przed i po węźle siloksanów) oraz obliczeniowo wartość opałowa.

W trakcie rozruchu technologicznego należy wykonać efektywność mieszania WKF mieszadłem – przy wyłączonym przez 5 dni obiegu grzewczym, różnica temperatur na termometrach nie przekroczy 1 stopnia Celsjusza.
Badania laboratoryjne podczas rozruchu (akredytowane, dopuszcza się kontrolę bieżącą po ustaleniu i uzyskaniu zgody z zamawiającym wykonać w laboratorium nieakredytowanym):

C. Badania próby eksploatacyjnej.

Podczas próby eksploatacyjnej wykonane będzie po 7 akredytowanych analiz z prób średniodobowych, proporcjonalnych do przepływu dla ścieków:

- Surowych.
- Oczyszczonych mechanicznie.
- Oczyszczonych, odpływających do odbiornika.

Zakres analiz będzie zgodny z uzyskanym przez Wykonawcę pozwoleniem wodnoprawnym (takie same analizy dla wszystkich wskazanych powyżej punktów) w zakresie podstawowych parametrów zanieczyszczeń: ChZT, BZT_5, zawiesina ogólna (dla ścieków surowych i oczyszczonych mechanicznie 4 analizy rozszerzone o zawiesinę lotną i mineralną), azot ogólny (dla 4 analiz ścieków surowych i oczyszczonych mechanicznie rozszerzony o azot amonowy i organiczny, dla 4 analiz ścieków oczyszczonych rozszerzony o azot amonowy, organiczny i azotanowy). Dodatkowo dwa razy wykonane będą analizy ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie zgodnym z pozostałymi przepisami (dotyczącymi np. opłat środowiskowych). Analizy ścieków w obu punktach wykonywane będą w tym samym

zakresie.

Wykonane będą również badania osadów, każdy poniższe badanie wykonać minimum 2 krotnie:

- Wstępnego w zakresie suchej masy
- Wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie w zakresie suchej masy ogólnej, organicznej i mineralnej.
- Czynnego (w reaktorach) w zakresie suchej masy ogólnej, organicznej i mineralnej, opadalności.
- Recyrkulowanego i nadmiernego w zakresie suchej masy.
- Nadmiernego zagęszczonego mechanicznie w zakresie suchej masy.
- Dowożonego w zakresie suchej masy ogólnej, organicznej i mineralnej.
- Fermentującego w zakresie suchej masy ogólnej, organicznej i mineralnej, zasadowości i LKT.
- Przefermentowanego w zakresie suchej masy ogólnej, organicznej i mineralnej.
- Przefermentowanego odwodnionego mechanicznie w zakresie suchej masy.
- Dodatkowo przeprowadzone będzie badanie mikrobiologiczne osadu z reaktorów (zgodnie z wymogami PFU) oraz badanie osadu odwodnionego wapnowanego w zakresie zgodnym z Rozporządzeniem Ministra.
- oraz 2 badania s.m. i suchej masy organicznej skratek, piasku przeprowadzonych w odstępie minimum 7 dni.

- 1 – krotnego badania osadu odwodnionego wapnowanego, w zakresie zgodnym z rozporządzeniem Ministra w sprawie osadów ściekowych.
- 2 - krotnego badania odcieku z zagęszczacza mechanicznego w zakresie zawiesiny ogólnej,
- 2 – krotnego badania odcieku z odwadniania w zakresie zawiesiny ogólnej, azotu ogólnego, amonowego i fosforu ogólnego.
- 2 - krotne badanie składu biogazu przed odsiarczeniem, po odsiarczeniu i po węźle usuwania siloksanów. W zakresie badań stężenie CH_4, CO_2, O_2, H_2S, wilgotność, cała grupa siloksanów (przed i za węzłem usuwania siloksanów) oraz obliczeniowo wartość opałowa.

Wymóg akredytacji oznacza, że pobór, transport, badanie, opracowanie wyników prowadzone są przez akredytowane laboratoria. W miarę możliwości badania te będą wykonywane w ramach testów parametrów gwarancyjnych.

Badania powyższe nie obejmują gwarancji procesowych (opisanych poniżej), ale mogą być – przy prawidłowej organizacji prac przez Wykonawcę, elementem wykazania gwarancji.

20.8.8. Gwarancje procesowe (dotyczą pojedynczych urządzeń oraz wskazanych instalacji i układów).

W ramach pracy kontraktowych określono wykaz gwarancji.

Próby gwarancyjne przeprowadzone będą w ostatnim etapie rozruchu, podczas próby eksploatacyjnej). Zostały wykonane w warunkach stabilnej pracy wdrażanych układów na docelowym medium. Badania prób gwarancyjnych należy wykonać w akredytowanym laboratorium z prób średniodobowych. Pobór prób, transport i badania wymagane w sposób akredytowany. Laboratorium musi być zaakceptowane przez Zamawiającego, z odpowiednim wyprzedzeniem przed dokonaniem badań.

Tabela 8. Wymagane gwarancje procesowe

Lp PRÓBA	Parametr	Wartość	Uwagi
1.	Jakość ścieków surowych	Próba średniodobowa proporcjonalna do przepływu	Badania 5 razy w trakcie Próby eksploatacyjnej. Minimum dwukrotnie wykonanie badań rozszerzonych (chlorki, siarczany, fenole, metale ciężkie, węglowodory,itp.). Badanie informacyjne do odniesienia się do pozostałych.
2.	Jakość ścieków oczyszczonych mechanicznie	Próba średniodobowa proporcjonalna do przepływu	Badania 5 razy w trakcie Próby eksploatacyjnej. Minimum dwukrotnie wykonanie badań rozszerzonych (chlorki, siarczany, fenole, metale ciężkie, węglowodory,itp.). Badanie informacyjne do odniesienia się do pozostałych.
3.	Jakość ścieków oczyszczonych	Zgodnie z rozporządzeniem Próba średniodobowa proporcjonalna do przepływu	Badania 6 razy w trakcie Próby eksploatacyjnej. Minimum dwukrotnie wykonanie badań rozszerzonych (chlorki, siarczany, fenole, metale ciężkie, węglowodory,itp.).
4.	Wydajność hydrauliczna poszczególnych przepływów pomiędzy komorami	Sprawdzić czy można uzyskać maksymalny przepływ obliczeniowy Zgodnie z	Badanie jednorazowe

	i obiektami	wymaganiami niniejszego PFU	
5.	Przepustowość kraty mechanicznej	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	Próba jednorazowa odczyt z aparatury obiektowej
6.	Sucha masa skratek z nowej linii kraty – bez wapna	40%	Laboratorium Badanie dwukrotne
7.	Sucha masa piasku	80-85%	Pomiar trzykrotny.
8.	Sucha masa organiczna w piasku	Nie więcej niż 3%	Pomiar trzykrotny.
9.	Sprawność piaskownika	92%	Dla średnicy ziaren > 0,2 mm przy pracy jednym korytem dla przepływu maksymalnego godzinowego. Sprawdzenie wg. procedury uzgodnionej z Zamawiającym.
10.	Wydajność pomp	Sprawdzenie dla wszystkich pomp. Wszystkie pompy muszą posiadać min. 10% rezerwy wydajności przy parametrach znamionowych	Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w pompowni. Uwaga! Nie dopuszcza się uzyskania wydajności obliczeniowej przez pracę z częstotliwością większą niż 50Hz.
11.	Wydajność systemu napowietrzania oraz sprężu dmuchaw	Sprawdzenie dla całej linii, dopuszcza się test jednej dmuchawy. Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa	Pomiar z wykorzystaniem przepływomierza powietrza oraz pomiaru prądu i ciśnieniomierza i wilgotnościomierza.

		wartość	
12.	Sprawność systemu napowietrzania	Dla głównej komory nitryfikacji wybranego ciągu Nie mniej niż 4 kg O2/kWh dla 80% obciążenia systemu	Procedura wg. wytycznych ATV, uzgodniona z Zamawiającym.
13.	Poprawność doboru mieszadeł	Sprawdzenie dla wszystkich komór i zbiorników osadu Zgodnie w wymaganiami niniejszego PFU. Dopuszczalna tolerancja nie więcej niż 5%.	Test wg. procedury uzgodnionej z Zamawiającym, pomiary suchej masy osadu/zawiesiny w różnych punktach reaktorów i zbiorników osadu, nie mniej niż na 3 głębokościach i w 4 punktach dla każdej z komór
14.	Prawidłowość przepływu flotatu	Sprawdzenie usuwania flotatu z ciagów biologicznych i osadowych	Dokumentacja fotograficzna pracujących obiektów z fazy rozruchu (raz w tygodniu), próba eksploatacyjna – min 6 –cio krotnie
15.	Hydrofor wody technologicznej	Wymagane ciśnienie i wydajność dla poszczególnych linii w każdym punkcie odbioru.	Test jednorazowy.
16.	Uzdatnianie wody technologicznej. Sprawność lampy UV.	Badanie mikrobiologiczne patogenów i bakterii.	Badanie wykonać dwukrotnie.
17.	Efektywność dezintegracji osadu nadmiernego	Minimum 5-cio krotny wzrost stężenia ChZT w fazie ciekłej przy maksymalnej wydajności dobranego urzadzenia	Pomiar trzykrotny. Procedura do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektu.
18.	Wydajność masowa wirówki do zagęszczania osadu	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Dwie próby, przy pracy ciągłej (każdorazowo nie mniej niż 8 godzin), masa wyliczana z minimum 3 prób chwilowych,

		wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	objętość z wykorzystaniem liczników przepływu.
19.	Wydajność hydrauliczna wirówki do zagęszczania	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Test jw.
20.	Zawiesina w odcieku	500 g/m3	Test jw.
21.	Zużycie polimeru podczas zagęszczania	6 kg/t sm	Test jw.
22.	Zawartość suchej masy podczas testu zagęszczania	7%	Test jw. Uwaga! Do obliczeń WKF przyjąć 5- 5,5%
23.	Wydajność masowa wirówki odwadniającej	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Dwie próby, przy pracy ciągłej (każdorazowo nie mniej niż 8 godzin), masa wyliczana z minimum 3 prób chwilowych, objętość z wykorzystaniem liczników przepływu.
24.	Wydajność hydrauliczna wirówki	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	Ale nie mniej niż wyliczenie projektanta. Test jw.
25.	Zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym	22 % Minimalna zawartość suchej masy w osadzie po odwadnianiu (bez wapna) musi wynosić	Pomiar trzykrotny z prób dobowych zbiorczych. W każdej z prób zawartość suchej masy musi spełniać wymaganie. Test łącznie z poprzednim – spełnienie

		min. 20% w każdej z trzech prób dobowych	wszystkich wymogów jednocześnie
26.	Zawiesina w odcieku z odwadniania	450 g/m3	Pomiar trzykrotny. Test jw.
27.	Polimer	15 kg/ t sm osadu	Wraz z poprzednimi testami
28.	Wydajność przenośników ślimakowych i dozowania wapna	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	Badanie wykonać jednokrotnie dla wszystkich przenośników. Obliczeniowa dla dawki wapna 0,3 kg/ kg sm osadu przy wydajności prasy w zakresie 30-100%.
29.	Badanie osadu po odwadnianiu bez wapna	Zgodnie z rozporządzeniem	Badanie wykonać jeden raz
30.	Badanie osadu po odwadnianiu z wapnem	Zgodnie z rozporządzeniem	Badanie wykonać jeden raz
31.	Test poprawności mieszania WKF	Różnica temperatur na wszystkich termometrach nie więcej niż 1 st. C	Test trzy dniowy przy wyłączonym układzie pompowym, już po rozruchu na osadzie.
32.	Zdolność do odsiarczania (zawartość złoża)	Nie więcej niż wymagania kotłów i agregatu oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi jakości paliw.	Pomiar trzykrotny składu biogazu przed i po odsiarczeniu.
33.	Zdolność osuszania biogazu	Zgodnie z wymaganiami PFU i karty technicznej osuszaczy	Pomiar jednokrotny
34.	Moc agregatu	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU –	Test dwukrotny, min 4 godziny ruchu ciągłego

		obowiązuje wyższa wartość	
35.	Sprawność elektr. agregatu	38%	Test ciągły – procedura do uzgodnienia z Zamawiającym. Wymagana analiza składu biogazu (można wykorzystać badania odsiarczalni).
36.	Sprawność cieplna agregatu	48%	Test jw.
37.	Moc kotła	250 kW	Sprawdzenie na biogazie.
38.	Wydajność pochodni biogazu	150% maksymalnej produkcji godzinowej biogazu, nie mniej niż PFU.	
39.	Wydajność i spręż węzła sprężania biogazu	Zgodnie z obliczeniami załączonymi do PFU lub obliczeniami projektanta dla warunków pracy wskazanych w PFU – obowiązuje wyższa wartość	
40.	Efektywność biofiltracji powietrza	>90%	Wymagana skuteczność redukcji związków zapachowych w powietrzu po przepłynięciu przez biofiltr większa od 90 % w ciągu całego okresu gwarancji. Warunek skuteczności musi być spełniony dla wszystkich związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla.
41.	Zakłócenia elektromagnetyczne	Pomiar dla wszystkich urządzeń z przemiennikami częstotliwości i rozdzielni	Badanie poziomu zakłóceń (harmoniczne) – zgodnie z wymaganiami Dostawcy energii. Pomiar dla pełnego zakresu częstotliwości danego urządzenia, co 5 Hz, Pomiary dla układu narastającego (wartości zmieniane w górę) i

			dla układu opadającego (co 5 Hz, w dół). Pomiar po minimum 3 minutach pracy na danej częstotliwości.
42.	Hałas	Poza terenem oczyszczalni oraz w obiektach	Zgodnie z obowiązującymi przepisami

Instalacje elektryczne, AKPiA czy sieci z procesu rozruchu MUSZĄ przejść testy funkcjonalne i integracyjne w ramach rozruchu mechanicznego i technologicznego.

Sprawdzenie zgodności uzyskiwanych parametrów w odniesieniu do parametrów gwarancyjnych opisano poniżej – odnosząc się do nich kolejno (tabela zgodna z PFU):

Przewiduje się następujące procedury wybranych testów:

Próby 1,2,3.

Próby prowadzone będą z wykorzystaniem automatycznych podbieraków, zainstalowanych na oczyszczalni. Urządzenia pracować będą w trybie proporcjonalnym do przepływu. Z pobranych próbek wykonane będą analizy zgodne z zał.1. do Rozporządzenia, a minimum dwukrotnie wykonane będą badania w zakresie rozszerzonym (chlorki, siarczany, fenole, metale ciężkie, węglowodory).

Próba 4.

Celem badania jest uzyskanie potwierdzenia obliczeniowej wydajności poszczególnych komór. O ile w okresie Próby (lub rozruchu) nie wystąpią samoczynnie napływy zbliżone do maksymalnych, próba przeprowadzona będzie z wykorzystaniem retencji ścieków na oczyszczalni i w systemie kanalizacyjnym. Wielkość przepływu regulowana będzie poprzez zmianę wydajności pomp głównych oraz pomp recyrkulacyjnych, a także rozdziału ścieków. W trakcie pracy obserwowane będzie napełnienie komór. Ustabilizowanie zwierciadła świadczyć będzie o uzyskaniu odpływu z danej komory identycznego z dopływem. Wówczas nastąpi pomiar i porównanie uzyskanych wartości z projektem. Próba, z uwagi na możliwe zaburzenia pracy oczyszczalni, prowadzona będzie jednokrotnie dla każdej z komór.

Próba 5.

Przepustowość kraty mechanicznej: test jest możliwy do przeprowadzenia w warunkach maksymalnych napływów. Jeżeli w okresie rozruchu technologicznego lub Próby eksploatacyjnej wystąpią wymagane napływy, zostaną one uznane jako miarodajne. Jeśli naturalny dopływ do oczyszczalni nie będzie wystarczający, zostanie on podwyższony poprzez skierowanie do pompowni przepływu z ciągu ściekowego (z retencji, spustów z komór i zbiorników). Sprawdzenie wydajności odbywać się będzie poprzez zsumowanie wydajności przepływomierzy przed KR1.

Próba 6.

Badanie stężenia suchej masy w skratkach przeprowadzone będzie poprzez pobór w trzech dniach Próby eksploatacyjnej reprezentatywnej próbki odwodnionych skratek (pojemnik dostarczony przez laboratorium akredytowane), pobieranych z kontenera/przyczepy na skratki (bezpośrednio spod wysypu). Analiza wykonywana w akredytowanym laboratorium. Termin poboru – ustalony na bieżąco.

Próba 7 i 8.

Badanie stężenia suchej masy piasku przeprowadzone będzie poprzez pobór w trzech dniach Próby eksploatacyjnej reprezentatywnej próbki odwodnionego piasku (pojemnik dostarczony przez laboratorium akredytowane), pobieranych z kontenera/przyczepy na piasek (bezpośrednio spod wysypu). Analiza wykonywana w akredytowanym laboratorium. Termin poboru – ustalony na bieżąco.

Próba 9.

Analiza sprawności piaskownika może zostać wykonana jedynie przez wyspecjalizowane laboratorium, dysponujące możliwością przeprowadzenia analizy sitowej. Szczegółowa procedura zostanie przedstawiona po uzgodnieniu laboratorium. Wstępnie zakłada się, że do weryfikacji parametru sprawności piaskownika przyjmowane będą ilości piasku zatrzymanego w piaskowniku (oszacowanie ilości piasku dopływającego do oczyszczalni) lub zgromadzonego w kontenerze awaryjnym piasku lub płuczce (przed testem musi ona być opróżniona). Jako ilość piasku przechodzącego przez piaskownik, oceniona będzie ilość piasku zatrzymanego na sicie podczas sitowania przepływu ścieków za piaskownikiem podczas maksymalnego godzinowego przepływu ścieków. Zatrzymany piasek poddany będzie cedzeniu na sicie (odseparowanie ziaren o średnicy >0,2 mm) i analizie wagowej. Na okres Próby całość ścieków kierowana będzie przez jeden piaskownik. Czas trwania Próby – zależnie od prędkości zapychania sita (może konieczne być kilkukrotne sitowanie) oraz trwania maksymalnych napływów.

Uwaga! Dopiero po uruchomieniu piaskownika możliwe będzie ocenienie ilości piasku dopływającego do oczyszczalni i doprecyzowanie procedury.

Próba 10

Pomiar bezpośredni z wykorzystaniem przepływomierzy lub pośredni – poprzez np. pomiar zmiany poziomu zwierciadła cieczy w komorze czerpnej.

Próba 11

Z wykorzystaniem przepływomierza w stacji dmuchaw, zarówno dla dmuchaw jak i dla poszczególnych układów dyfuzorów oraz przewodów i armatury.

Pomiar wydajności i sprężu przeprowadzony będzie z wykorzystaniem zainstalowanych czujników ciśnienia i przepływomierzy powietrza. Przy różnych nastawach dmuchaw (w zakresie 45 – 100% wydajności) oraz dławieniu odbiorów aż do uzyskania ciśnienia maksymalnego zostaną odnotowane wartości przepływu, ciśnienia oraz poboru energii. Podczas testu należy zanotować temperaturę powietrza na zewnątrz, temperaturę powietrza sprężonego oraz zaleca się

wilgotność. Przewiduje się dwukrotny pomiar.

Próba 12.

Sprawność napowietrzania przeprowadzona będzie wg. wytycznych ATV.

Zakłada się, że jedna z komór zostanie odłączona od przepływu ścieków, a następnie będzie napowietrzana cyklicznie przez odpowiedni okres czasu (min. 12 godzin – zależnie od składu ścieków) celem usunięcia związków rozkładalnych i ustabilizowania zapotrzebowania na tlen. Następnie, po przygotowaniu retencji w obiektach oczyszczalni dla przejęcia ścieków dopływających oraz pełnym usunięciu azotu amonowego z drugiej – czynnej linii, system napowietrzania zostanie odłączony od zasilania komór prowadzących proces obróbki ścieków i wykorzystany wyłącznie na potrzeby próby. W testowanej komorze wytwarzane będą warunki beztlenowe, a następnie mierzony przyrost stężenia tlenu przy 80% wydajności systemu napowietrzania dla tej komory. Kolejno będzie prowadzony pomiar spadku stężenia tlenu – celem obliczenia zapotrzebowania osadu na tlen. Przez cały okres testu pracować będą mieszadła śmigłowe. Procedura będzie powtórzona minimum dwukrotnie. Do pomiaru wykorzystane będą zabudowane w komorze sondy pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego oraz dodatkowe sondy przenośne. Przeliczenie wydajności transferu tlenu nastąpi na podstawie analizy krzywych przyrostu stężenia tlenu oraz spadku stężenia w fazie odtleniania.

Szczegółowa procedura, podająca czas próby, zostanie przedstawiona po rozruchu stopnia biologicznego i uzyskaniu informacji o zapotrzebowaniu powietrza, parametrach pracy poszczególnych komór, ilości ścieków w okresie Próby itp.

Próba 13.

Zostaną z każdej z komór pobrane próby zgodnie z opisem i zbadana zawartość zawiesiny lub suchej masy. Miejsca poboru wskazuje Zamawiający.

Próba 14.

Dokumentacja fotograficzna pracujących obiektów z fazy rozruchu (raz w tygodniu), próba eksploatacyjna – min 6 –cio krotnie. Ocena należy do Zamawiającego.

Próba 15

Wymagane ciśnienie i wydajność dla poszczególnych linii w każdym punkcie odbioru – sprawdzenie legalizowanym manometrem podczas normalnej pracy oczyszczalni (czynne pozostałe pobory). Układ czynnych poborów ustala Zamawiający.

Próba 16

Badanie mikrobiologiczne patogenów i bakterii.

Próba 17.

Urządzenie do dezintegracji zostanie ustawione na wydajność testową, przy czym uprzednio parametry zagęszczacza mechanicznego będą musiały być skorygowane do uzyskania osadu zagęszczonego rzędu 5% suchej masy. Zostanie próba

chwilowa (brak możliwości uśredniania z uwagi na zmiany biologiczne w próbce i analiza prób zmieszanych) osadu przed i po dezintegracji. Próby zostaną odwirowane do uzyskania klarowności, a w wodzie nadosadowej oznaczone będzie ChZT.
Test prowadzony będzie w 3 dni Próby eksploatacyjnej.

Próba 18, 19, 20,21.
Próba polegać będzie na uruchomieniu i ustawieniu zagęszczacza – wydajność zależna będzie od oznaczonego dzień wcześniej stężenia zawiesiny w osadzie recyrkulowanym, tak, aby osiągnąć obciążenie masowe zbliżone do wartości testowej. Po ustawieniu maszyny, w okresie 8 godzin (2, 5 i 8 godzina) pobrane będą próbki osadu podawanego do zagęszczacza, osadu odprowadzanego oraz odcieku. Przed próbą i w trakcie oraz po zakończeniu notowane będą stany liczników przepływu osadu i polimeru oraz ilość zużytego polimeru. Informacje te pozwolą na zbilansowanie pracy maszyny oraz oznaczenie wymaganych parametrów sprawnościowych i wydajnościowych. Test przeprowadzony będzie dwukrotnie.

O ile stężenie osadu recyrkulowanego będzie zbyt wysokie, konieczne będzie zwiększenie stopnia recyrkulacji, co zapobiegnie przeciążeniu masowemu maszyny.

Próby 21,22,23, 24, 25, 26 i 27
Analogicznie jak dla wirówki zagęszczającej.
Próba polegać będzie na uruchomieniu i ustawieniu maszyny – wydajność zależna będzie od oznaczonego dzień wcześniej stężenia zawiesiny w osadzie przefermentowanym, tak, aby osiągnąć obciążenie masowe zbliżone do wartości testowej. Po ustawieniu maszyny, w okresie 8 godzin (2, 5 i 8 godzina) pobrane będą próbki osadu podawanego do prasy, osadu odwodnionego oraz odcieku. Przed próbą i w trakcie oraz po zakończeniu notowane będą stany liczników przepływu osadu i polimeru oraz ilość zużytego polimeru. Informacje te pozwolą na zbilansowanie pracy maszyny oraz oznaczenie wymaganych parametrów sprawnościowych i wydajnościowych.
O ile stężenie osadu przefermentowanego będzie zbyt wysokie, konieczne będzie zwiększenie dolanie wody do osadu w zbiorniku magazynowym, co zapobiegnie przeciążeniu masowemu maszyny.

Próba 28
Ustawić na maks wydajność wirówkę, w razie zbyt małej ilości osadu, podać dodatkowo osad z prasy. Obserwować pracę min. 2 godziny.
Zakłada się, iż test wydajności maksymalnej z wapnem przeprowadzony będzie następująco:

- Uruchomienie dozowania wapna w trybie ręcznym.
- Ustawienie maksymalnej wydajności.
- Pobór i zważenie kolejno trzech porcji pobranego wapna.
- Weryfikacja wydajności na podstawie czasu poboru i masy pobranej próbki.

Próba 29 i 30

Zgodnie z rozporządzeniem.

Próba 31

Test trzy dniowy przy wyłączonym układzie pompowym, już po rozruchu na osadzie. Pomiar z wykorzystaniem termometrów na płaszczu WKF i na cyrkulacji (uruchomienie 2 x dziennie na 15 minut do pomiaru). Test dla 1 komory, wskazanej przez Zamawiającego.

Próba 32.

Z przepływającego biogazu przed i po odsiarczalni pobrane zostaną próbki chwilowe biogazu. Zostanie on poddany analizie na zawartość: CH_4, CO_2, H_2S i O_2 (kontrolnie). Przewiduje się trzykrotny pomiar.

Próba 33.

Pomiar wilgotności względnej i bezwzględnej oraz temperatury biogazu przed schładzaczem, za schładzaczem, przed podgrzewem i za podgrzewem. Przy włączonych pełnych odbiorach.

Próba 34

Pomiar składu dla pełnej grupy siloksanów przed 1 filtrem, po 1 i po 2 filtrze, dla pełnej wydajności odbiorów.

Próba 35 i 36.

Test prowadzony będzie w okresie prób składu biogazu. Zakłada się, iż po nagromadzeniu odpowiedniego zapasu biogazu w zbiorniku, urządzenie uruchomione będzie do pracy ciągłej z zadaną mocą – do momentu wyczerpania zapasu biogazu. Z odczytanych stanów liczników biogazu, ciepła i energii wyliczona zostanie sprawność układu kogeneracji. Przewiduje się dwukrotny pomiar.

Próba 37.

Test prowadzony będzie w okresie prób składu biogazu. Zakłada się, iż po nagromadzeniu odpowiedniego zapasu biogazu w zbiorniku, kocioł uruchomiony będzie do pracy ciągłej, a odbiory (wymienniki ciepła WKF, itp.) ustawione do jego odbioru. Po zadanym czasie notowane będzie zużycie biogazu. Przewiduje się dwukrotny pomiar.

Próba 38

Zbiornik biogazu zostanie napełniony określoną objętością biogazu (kontrola z wykorzystaniem licznika produkcji biogazu) – z odnotowaniem progów napełnienia. Następnie będzie uruchomiona pochodnia i skontrolowana na przepływomierzu wydajność.

Próba 39

Pomiar ciśnienia przed i za dmuchawą, dla jednej wybranej dmuchawy. Sprawdzenie przy różnym wydatku odbiornika.

Próba 40.

Z przepływającego powietrza przed i za biofiltrami pobrane będą próbki gazów, które poddane będą analizie. Warunek skuteczności (90% redukcji) musi być spełniony dla związków: merkaptany (tiole), dwumetyloamina, trójmetyloamina, amoniak, kwas i-masłowy, siarkowodór, dwusiarczek węgla. Zakłada się, iż jedno badanie będzie przeprowadzone podczas Próby eksploatacyjnej, a drugie podczas trwania okresu gwarancji.

Próba 41.

Badanie poziomu zakłóceń (harmoniczne) – zgodnie z wymaganiami Dostawcy energii. Pomiar dla pełnego zakresu częstotliwości danego urządzenia, co 5 Hz, Pomiary dla układu narastającego (wartości zmieniane w górę) i dla układu opadającego (co 5 Hz, w dół). Pomiar po minimum 3 minutach pracy na danej częstotliwości.

Próba 42.

Pomiar w pomieszczeniach kluczowych instalacji oraz na terenie i na jego granicy. Dodatkowo pomiar tła. W porach uzgodnionych z Zamawiajacym.

UWAGI KOŃCOWE

- Dla pozostałych testów Wykonawca opracuje samodzielnie szczegółową procedurę i zatwierdzi u Zamawiającego.
- Termin badań i prób będzie podany przez Wykonawcę przed przystąpieniem do Próby eksploatacyjnej.
- Wykonawca przedstawi, z odpowiednim wyprzedzeniem, proponowane laboratoria badawcze do zatwierdzenia Zamawiającemu.
- Wykonawca wyżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentacji definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego zamierzenia.
- W zakresie prac związanych z realizacją projektowanej inwestycji obowiązują wszystkie uwagi, zalecenia, opisy na rysunkach i w opisie technicznym oraz w projektach wykonawczych poszczególnych branż.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy i wymagania.

- Dopuszcza się stosowanie rozwiązań technicznych równoważnych o tożsamych lub nie niższych parametrach.
- Roboty budowlane prowadzić zgodnie z projektem technologii i organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

20.8.9. Opracowanie dokumentacji porozruchowej.

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.
W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu;
- sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie bhp i ppoż.;
- instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków;
- instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn.01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (w tym aktualizacja istniejących);
- instrukcja bhp całej oczyszczalni (aktualizacja);
- instrukcja przeciwpożarowa całej oczyszczalni (aktualizacja);
- instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach (aktualizacja);
- dokument zagrożenia wybuchem;
- książki budowlane obiektów.

20.8.10. Kierownictwo rozruchu

Do kierowania pracami rozruchowymi, realizacji projektu rozruchu oraz koordynacji końcowej fazy realizacji prac budowlano-montażowych Zamawiający powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamianej oczyszczalni. W pracach Komisji Rozruchowej uczestniczyć też będą przedstawiciele Zamawiającego. Protokoły Komisji muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

20.8.11. Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego.

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia. W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

Szkolenie bhp i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw bhp i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków.

Przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych.

Szkolenia z obsługi maszyn i urządzeń oraz systemów – przeprowadzane przez uprawnionych przedstawicieli dostawców urządzeń.

Z przeprowadzonych szkoleń zostaną sporządzone protokoły wraz z listą obecności. Na potrzeby szkoleń, Wykonawca przekaże odpowiednie materiały (również w wersji elektronicznej).

UWAGA! Wymaga się dwukrotnego przeprowadzenia szkoleń – tak, aby przeszkolić wszystkich wskazanych pracowników Zamawiającego.

Wykaz dokumentów jakie powinny być opracowane w trakcie trwania rozruchu.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu,
- protokół zdawczo-odbiorczy – przekazania do rozruchu,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych i zakończenia danej fazy rozruchu: dla każdej fazy rozruchu i każdego węzła,
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi
  Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu nr 37 MBiPMB z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji, nie podlegają rozruchowi:
- wewnętrzne instalacje elektryczne,

- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice.

20.9. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

20.9.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami niniejszych WWiORB.

W trakcie realizacji robót Zamawiający prowadził będzie kontrole bieżące w miarę postępów robót. Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów robót i procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w PZJ robót i uzgodnić z Zamawiającym.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości.

Jeśli Wykonawca robót nie dysponuje możliwościami do przeprowadzenia badań laboratoryjnych to powinien w programie zapewnienia jakości zaproponować wykonawcę tych badań do akceptacji Zamawiającego.

Jeśli Zamawiający uzna to za konieczne, niezależnie od badań realizowanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, dostawy wątpliwej jakości nie należy wbudowywać, należy złożyć ją na oddzielnym miejscu składowania i wykonać badania w zakresie przewidzianym w programie zapewnienia jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w programie zapewnienia jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w programie zapewnienia jakości.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Zamawiającego z wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Kontrola robót (przedrozruchowa – prowadzona podczas budowy)

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie odchylenia osi rurociągów,
- sprawdzenie zgodności z DT,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów i ich podłączeń do maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

Tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

Informacje powyższe muszą zostać przekazane w np. formie operatu geodezyjnego przez Kierownika budowy dla Grupy rozruchowej.

20.9.2. Kontrola Zamawiającego

Kontrola Zamawiającego w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z wymaganiami niniejszych WWiORB i DT i

obejmuje w szczególności:
sprawdzenie zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian,
sprawdzenie jakości wykonywanych robót i użytych materiałów.

20.9.3. Sprawdzenie szczelności

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić:

- dla kanalizacji grawitacyjnej zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- dla kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 16932-1:2018-05 - wersja angielska, PN-EN 16932-2:2018-05 - wersja angielska, PN-EN 16932-3:2018-05 - wersja angielska Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej,
- dla zbiorników – zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi projektanta

Badanie szczelności jest wymagane na etapie odbioru robót budowlanych. Protokoły z Prób Kierownik budowy przekaże Grupie Rozruchowej.

20.10. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

20.11. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

20.12. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

21. *Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie instalacji elektroenergetycznych i akpia (WWiORB-20 KOD CPV 45231)*

21.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

21.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-20 dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabudową instalacji elektroenergetycznych i akpia, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

21.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-20) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wymagania szczegółowe dla robót związanych z zabudową instalacji elektroenergetycznych i akpia.

21.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z zabudową instalacji elektroenergetycznych i akpia, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania co najmniej niżej wymienionych czynności:

- dostawy i montażu rozdzielnic głównych,
- dostawy i montażu szaf sterowniczych,
- dostawy i montażu szaf sterownikowych,
- dostawy, montażu i uruchomienia falowników,
- dostawy i montażu tablicy oświetleniowej,
- dostawy i montażu opraw oświetleniowych,
- wykonania instalacji siłowej,
- wykonania instalacji sterowniczej,
- wykonania instalacji oświetleniowej w obiektach oczyszczalni,
- wykonania instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- wykonania instalacji odgromowej,
- wykonania instalacji gniazd wtykowych,
- wykonania instalacji połączeń wyrównawczych,
- dostawy i montażu aparatury kontrolno-pomiarowej.
- dostawy i montażu instalacji alarmowych,
- dostawy i montażu układu przesyłu danych,
- wizualizacji pracy przepompowni i KTSO,
- wykonanie (aktualizacja) systemu sterowania i wizualizacji przebiegu procesu technologicznego oczyszczalni,

Uwaga! istniejący system AKPiA i SCADA oczyszczalni objęty jest gwarancją – wszelkie zmiany, modyfikacje itp. należ uzgodnić z wykonawcą poprzedniej

modernizacji oczyszczalni.

21.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

21.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

21.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

21.2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego.

Materiałami są co najmniej:

Przewody i kable jedno i wielożyłowe: zasilające, pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne, komunikacyjne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia (np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzonioodporne, itp.).

Korytka i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki; urządzenia i aparatura: materiał odporny na korozję oraz warunki środowiskowe w miejscu zastosowania

- Rozdzielnice.
- Szafy sterownicze.
- Szafy sterownikowe wraz z panelami operatorskimi.
- Skrzynki sterowania lokalnego.
- Aparatura kontrolno-pomiarowa
- Oprawy oświetleniowe.
- Słupy oświetleniowe.
- Łączniki instalacyjne natynkowe bryzgoszczelne.
- Gniazda wtyczkowe natynkowe bryzgoszczelne.
- Zestawy gniazd serwisowych
- Puszki odgałęźne.

- Instalacje odgormowe i uziemieniowe (bednarka Fe/Zn, pręty Fe/Zn, maszty, itp.)
- Instalacje połączeń wyrównawczych (bednarka Fe/Zn, linka LgY koloru żółto-zielonego, itp.)
- Kołki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze.

Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

Instalacje elektryczne

Zasilanie budynków, obiektów, komór, itp.

Zasilanie należy wykonać w miarę możliwości z istniejącej instalacji. Kabel zasilający prowadzić każdorazowo w kanalizacji teletechnicznaj, a w posadzce w rurze osłonowej.

Tablice rozdzielcze

Rozdzielnie oraz tablicę przewiduje się jako podtynkowe, zamykane na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony min. IP 41.

W rozdzielniach należy przewidzieć minimum 30 % rezerwy.

Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego przewiduje się przewodami ułożonymi pod tynkiem. Podejście do wyłączników należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Oświetlenie wnętrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło - oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,2 ÷ 1,4 m od poziomu posadzki.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia przewiduje się oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Oprawy przewiduje się w układzie AT (autotest). Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum 1 lx przez 60 minut. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22, PN EN 50172:2005. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe oparte będzie na oprawach oświetlenia awaryjno - kierunkowych. Autonomia opraw minimum 60 minut.

Uwaga: Wskazane jest aby wszystkie zastosowane oprawy były typu LED.

Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe należy wykonać przewodami ułożonymi pod tynkiem.

Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych przewiduje się na bazie wyłączników instalacyjnych 16A o charakterystyce „B" Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach, gdzie przewiduje się większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Na korytarzach, w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych przewiduje się gniazda o IP44.

Instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych „DATA"

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe „DATA" należy wykonać przewodami ułożonymi pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi C16A oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu „A". Gniazda te zasilane będą z odrębnej tablicy komputerowej.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷0,6 m od poziomu posadzki w ramkach.

Ochrona odgromowa

Instalacja odgromowa dla budynku jest wymagana. Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn Ø8.

Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachów należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów poziomych. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery, drabiny itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn Ø8 mm prowadzonym w rurze ochronnej pod tynkiem.

Zacisk kontrolny zainstalować w uszczelnionej studzience kontrolno - pomiarowej (studzienka kontrolno pomiarowa - umożliwia kontrolę połączeń uziom-przewód

uziemiający i wykonanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień, studzienka przeznaczona do osadzania w każdego rodzaju utwardzanej powierzchni, wymiary: 258 x 258 x 215 x 160mm).

Należy ułożyć uziom otokowy. Do uziomu należy dołączyć przewody łączące zacisk kontrolny zlokalizowany w uszczelnionej studzience kontrolno - pomiarowej w miejscach prowadzenia przewodów odprowadzających. Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ω.

Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-3 oraz dołączonym do niej załącznikiem E.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacja odgromowa powinna być poddawana badaniom kontrolnym.

Sprawdzanie i badania LPS powinny obejmować oględziny i być uzupełnione następującymi działaniami: sprawdzeniem ciągłości, szczególnie ciągłości tych części LPS, które nie były widoczne podczas instalacji i które nie są dostępne dla oględzin obecnie, przeprowadzeniem pomiaru rezystancji uziemienia układu uziomów; powinny być wykonane następujące wyodrębnione i złożone pomiary uziemień oraz kontrolne, a ich wyniki odnotowane w raporcie z badań LPS, pomiar rezystancji względem ziemi każdego lokalnego uziomu i - gdzie zasadne praktycznie - rezystancji względem ziemi całego układu uziomów, wyniki oględzin wszystkich przewodów, połączeń i złączy lub zmierzonej ich ciągłości galwanicznej.

Instalacja uziemiająca

Należy ułożyć nowy uziom otokowy dla nowych obiektów. Uziom należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w wykopnie na głębokości 0,7 m, w odległości 1,0 m od obrysu fundamentu budynku. Do uziomu należy dołączyć przewody łączące zacisk kontrolny zlokalizowany w uszczelnionej studzience kontrolno - pomiarowej w miejscach prowadzenia przewodów odprowadzających. W miejscu przerwy uziomu otokowego należy zabudować uziomy szpilkowe pionowe pomiedziowane o długości l=3,0 m.

Na uziomie otokowym w miejscu krzyżowania się z sieciami zewnętrznymi należy nałożyć rurę ochronną Ø75, którą na końcach uszczelnić od przedostawania się wody Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ohm.

Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi przewiduje się dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględnić:

a) występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej, o kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
   i. kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
   ii. kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
   iii. kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
   iv. kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
   v. została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
   vi. posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,
   vii. posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Skuteczna kaskada ochronna (ograniczniki przepięć B, C) wymaga koordynacji zadziałania poszczególnych stopni ochrony. Skuteczną koordynację uzyskuje się przy zachowaniu zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez zastosowanie elementu indukcyjnego. Jeżeli naturalna indukcyjność przewodu (zalecany odcinek przewodu I > 10m) jest niewystarczająca to należy zastosować indukcyjność odsprzęgającą (SPL-35/7,5 lub SPL-63/7,5). Cewka indukcyjna SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy B i C i zapewnia właściwą koordynację zabezpieczenia.

Brak cewki odsprzęgającej lub jej niewłaściwy dobór może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie ograniczników klasy C.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się samoczynne wyłączenie realizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S.

Przewiduje się wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Przewiduje się instalacje 3- i 5-cio przewodowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

a) przewody ochronne PE,
b) metalowe rurociągi wody,
c) metalowe rurociągi CO,
d) uziom instalacji odgromowej,
e) metalowe konstrukcje budynku.

Sieć strukturalna

Okablowanie dla potrzeb instalacji sieci strukturalnej (instalacja telefoniczna, informatyczna). Przewiduje się instalację teletechniczną w kategorii 6, gniazda końcowe komputerowe, telefoniczne.

Instalacja oświetlenia zewnętrznego

.Wykonanie ustrojów pod słupy oświetleniowe.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Istnieje wiele typów słupów oświetlenia terenu, które nie wymagają zastosowania fundamentów. Poniżej przedstawiono ogólne zasady w sytuacji konieczności ich zastosowania.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub jeżeli nie ma takich, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10cm.

Montaż słupów.

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości co najmniej 5m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny kierunkowej oraz syreny alarmowej. Powierzchnia słupa powinna być gładka uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm.

Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

W przypadku zaprojektowania szaf wolnostojących przynajmniej jedna lampa powinna być zlokalizowana tak, by oświetlała wnętrze szafy sterowniczej.

Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy

unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Montaż opraw.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x2,5mm^2, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy, z drugiej zaś z przewodem PEN zasilania i uziomem słupa.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Sterowanie

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie w sposób automatyczny poprzez zegar astronomiczny z możliwością przełączenia w tryb ręczny i załączanie poszczególnych masztów oświetleniowych. Powstałe oświetlenie dostosować do istniejącego rozwiązania na oczyszczalni.

21.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm^2 do 2,5 mm^2). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które min. mogą być używane do robót są:

- spawarki transformatorowe,
- żurawie samochodowe,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- przyczepy do przewozu kabli,
- samochody samozaładowcze,
- ciągniki kołowe,

- żurawie samochodowe.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WWiORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

21.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od $-15^{O}C$. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

21.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

Połączenia elektryczne przewodów. Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd,

należy dokładnie oczyścić i wygładzić. Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską. Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. Połączenia przewodów należy wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych. Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną. Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania (np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze). Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:

Proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych.

Oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt. Oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo.

Sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- Proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki.
- Z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie.
- Z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Linie kablowe. Linie kablowe niskiego napięcia (nn) należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości około 0,7 m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10 cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25-30 cm warstwą ziemi, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia kabla. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w DT i zasadami obowiązującymi na danym terenie. Załamania trasy należy oznaczać na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściach do obiektów (np. budynków) należy zostawić zapas kabla około 3 m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych DVR 110/95 mm (niebieskie) dla kabli nn. Skrzyżowania z drogami wykonać w rurach jak wyżej lecz typu SRS lub stalowych DN 100 mm. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach na minimum 0,5 m. Końce rur należy uszczelnić. Podejścia kabli do rozdzielnic ściennych należy wykonać w odpowiedniej rurze ochronnej. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą. Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary oraz przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

Śruby i wkręty w połączeniach. Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość
2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby około 2-3 mm wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp. W gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem. W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem, (oprawką).

Prace spawalnicze. Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu. Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń. Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory. Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami. Nalezy stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

Próby pomontażowe. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Próby pomontażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego powinien zostać sporządzony protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Zamawiającego jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

Montaż instalacji elektrycznych. We wszystkich instalacjach należy stosować przewody z izolacją na napięcie min 450/750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych należy zastosować linie 5-przewodowe.

Instalacja ochrony od porażeń. Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów należy zastosować w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę poprzez zastosowanie szybkiego samoczynnego wyłączenia należy realizować przez:

urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),

wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

Ochroną należy objąć min.: rozdzielnice, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami.

Gniazda wtykowe 1-fazowe. Należy stosować gniazda 2x16A/Z lub 1x16A/Z. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

Instalacja połączeń wyrównawczych. Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części, takie jak: obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej.

Połączenia należy wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze będą wykonane jako stałe poprzez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub z wykorzystaniem docisków śrubowych (minimum M8). Wszystkie połączenia należy sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn 25x4 mm pomalowanej w żółto-zielone pasy.

Zasilanie w energię elektryczną. Zasilanie obiektów odbywać się będzie ma podstawie umowy sprzedaży energii elektrycznej.

21.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

21.6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

21.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Należy skontrolować i przebadać:

- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie

pomiarowym,

- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi,
- poprawność wizualizacji w systemie SCADA wpiętych obiektów oraz możliwości generowania raportów oraz śledzenia zapisów archiwalnych.

21.6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z obowiązującą normą.

21.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

21.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

21.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

22. *Warunki wykonania i odbioru robót: wykonanie sieci i instalacji teletechnicznych (WWiORB-21 KOD CPV 45231)*

22.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

22.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-22 dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z zabudową sieci i instalacji teletechnicznych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

22.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-21) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie

powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-21 obejmują wymagania szczegółowe dla robót związanych z zabudową instalacji teletechnicznych ujętych w punkcie 22.1.3.

22.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z zabudową instalacji teletechnicznych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.

22.1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja kablowa. Zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
Kanalizacja magistralna. Kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.
Kanalizacja rozdzielcza. Kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.
Blok kanalizacji kablowej. Blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
Ciąg kanalizacji. Bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
Studnia kablowa. Obiekt podziemny wbudowany między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
Studnia kablowa magistralna. Studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.
Studnia kablowa rozdzielcza. Studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
Studnia kablowa szafkowa. Studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.
Szafka kablowa. Metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.
Kablowa sieć miejscowa. Sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.
Sieć abonencka Część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
Sieć magistralna. Część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
Sieć rozdzielcza. Część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
Łącze Zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.
Tor abonencki. Para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem

telefonicznym.

Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka. Długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

Długość elektryczna. Rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

Falowanie kabla. Sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

Zespół pupinizacyjny. Cewka lub odpowiednio połączony zespół cewek pupinizacyjnych w obudowie.

Pupinizacja. Wmontowanie w kabel dalekosiężny cewek, których zadaniem jest zrównanie reaktancji pojemnościowej z reaktancją indukcyjną kabla.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

22.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

22.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

22.2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Cement. Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania norm.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania normowe i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Piasek. Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom aktualnej normy.

Woda. Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

Prefabrykowane studnie kablowe. Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-EN 206+A2:2021-08.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

Bloki betonowe płaskie. Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-

74/3233-15. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

Rury z polichlorku winylu. Stosowane do budowy ciągów rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie PN-EN 1329-1:2001. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Elementy studni kablowych. Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw,
- ramy i pokrywy,
- wsporniki kablowe.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

Kable. Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Należy stosować kable i przewody zgodnie z zaleceniami producenta. Przewody powinny być w osłonie polwinitowej, z żyłami miedzianymi, w miarę możliwości wielodrutowymi.

Materiały powinny być jak określono w WWiORB, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

Linia WN wykonana zgodnie z wymaganiami jej operatora, uzyskanymi przez Wykonawcę.

22.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,

- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- koparka na podwoziu gąsiennicowym,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WWiORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

22.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu materiałów, sprzętu i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody dostawcze,
- samochody samozaładowcze,
- przyczepy do przewozu kabli.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłużycowe, a materiały wysokie należy

zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Należy unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń producentów, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

22.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości i w sposób, który uzyskał akceptację Zamawiającego oraz jest zgodny z postanowieniami Kontraktu.

Usytuowanie studni kablowych. Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- na załomach trasy - studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Głębokość ułożenia. Głębokość ułożenia powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni knału kablowego wynosiło:

- 0,7 m dla kanału magistralnego,
- 0,6 m dla kanału rozdzielczego 2-otworowego,
- 0,5 m dla kanału rozdzielczego 1-otworowego.

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej wynoszą:

- 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
- 5 cm przy przelocie między studniami od 30 do 50 m,
- 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi

kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B20 o grubości, co najmniej 10 cm.

Układanie bloków betonowych. Układane bloki betonowe powinny być oczyszczone. Na odcinku od studni do studni bloki powinny być układane bez załamań i wyboczeń w pionie i poziomie. Miejsce styków bloków, po połączeniu ich kołkami stalowymi z pręta o średnicy 8 mm, powinny być polane wodą i pokryte zaprawą z betonu kl. B20 szerokości około 10 cm i grubości, co najmniej 2 cm. Po zestawieniu dwóch kolejnych bloków powinna być sprawdzona współosiowość obu bloków za pomocą sprawdzianu wg BN-76/3238-13.

Układanie rur PVC. Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

Zasypywanie kanalizacji z bloków betonowych. Zasypywanie ciągów kanalizacji z bloków betonowych należy rozpoczynać od zasypania przestrzeni między ściankami wykopu i bocznymi ściankami bloków piaskiem lub rozkruszonym gruntem. Następne bloki powinny być zasypane rozdrobnionym gruntem w warstwie o grubości około 10 cm bez ubijania, a z kolei warstwami rodzimego gruntu o grubości po około 20 cm ubijając każdą warstwę ubijakami mechanicznymi.

Zasypywanie kanalizacji z rur PVC. Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCW należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi. Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w normie BN-73/8984-05.

Pupinizacja kabli. Jeśli przebudowywane telekomunikacyjne linie miejscowe są pupinizowane, w przebudowie należy zachować parametry elektryczne pupinizowanych czwórek.

Układanie kabli w kanalizacji. Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących warunków:

a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

- 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,

- 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji,

b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy.

Układanie kabli w ziemi. Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi drogi i równolegle do ciągów innych urządzeń podziemnych. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić, co najmniej 2‰, a na terenach zapadlinowych, co najmniej 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do odzieży nie powinna być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,5 m.

Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej od 0,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

Przejście kabla ziemnego pod drogami powinno być wykonane w rurach stalowych, betonowych lub innych o nie gorszej wytrzymałości mechanicznej, układanych zgodnie z wymaganiami aktualnej normy.

Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym, kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem a kablem mniejsza jest od podanych w normie BN-76/8984-17, należy stosować jako rurę ochronną stalową lub inną o nie gorszych właściwościach na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu.

Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli miejscowych z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm.

Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z PN-E-05100-1:1998.

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w normie BN-76/8984-17.

Ochrona linii kablowych. Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywami kablowymi w następujących przypadkach:

na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m z każdej strony granicy zabudowy,

przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m - na całej długości zbliżenia.

W miejscach wprowadzenia torów napowietrznych do kabli sieci miejscowej należy w skrzynkach kablowych na słupach stosować zespoły odgromnikowo-bezpiecznikowe.

Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych. Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów według BN-73/3238-08.

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-1 z wyraźnie odciśniętymi numerami.
Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi według BN-74/3233-17.

22.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

22.6.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne, teletechniczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

22.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót

Należy skontrolować i przebadać:

- zgodności z DT i przepisami,
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażeń,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

22.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

22.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

22.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

23. *Warunki wykonania i odbioru robót: roboty drogowe (WWiORB-22 KOD CPV 45233)*

23.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

23.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-22 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

23.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-22) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-23 obejmują wymagania szczegółowe dla robót drogowych ujętych w punkcie 23.1.3.

23.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą prowadzenia robót drogowych, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie robót drogowych:

- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni żwirowej,
- wykonanie chodników i dróg z kostki betonowej,
- ułożenie krawężników betonowych i obrzeży,
- ułożenie ścieków prefabrykowanych betonowych,
- naprawy dróg i nawierzchni uszkodzonych w wyniku prowadzenia robót przez Wykonawcę (m.in. mineralno-bitumicznych i z kostki brukowej betonowej oraz wykonanie np. schodów terenowych).

23.1.4. Określenia podstawowe

Asfalt upłynniony. Asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

Beton asfaltowy (BA). Mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Betonowa kostka brukowa. Prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

Chudy beton. Materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m^3 oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

Emulsja asfaltowa kationowa. Asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno. Kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Grunt stabilizowany cementem. Mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Kategoria ruchu (KR). Obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Krawężnik. Prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

Krawężniki betonowe. Prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Kruszywo stabilizowane cementem. Mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Kulki szklane. Materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

Materiał uszorstniający. Kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

Materiały do poziomego znakowania dróg. Materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

Materiały do znakowania cienkowarstwowego. Farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.

Materiały do znakowania grubowarstwowego. Materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm.

Materiały prefabrykowane. Materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez

klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.

Mieszanka cementowo-gruntowa. Mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA). Mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Mieszanka mineralna (MM). Mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka SMA. Mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysu, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.

Moduł sztywności. Jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.

Obrzeże. Element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Odcinek próbny. Odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu. Jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

Okresowe oznakowanie drogowe. Oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

Oznakowanie poziome. Znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

Pełzanie. Jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

Płyty chodnikowe betonowe. Prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Podbudowa z betonu asfaltowego. Warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem (z chudego betonu) Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Część konstrukcji nawierzchni składająca się z

jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klińca kamiennego.

Podbudowa asfaltową. Warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

Podłoże gruntowe ulepszone cementem. Jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Podłoże pod warstwę asfaltową. Powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Podsypka. Warstwa wyrównawcza piasku lub mieszanki cementowo-piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.

Próba technologiczna. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

Punktowe elementy odblaskowe. Materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetekrylanu metylu i folie odblaskowe.

Recykling nawierzchni asfaltowej. Powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

Spoina. Odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Stabilizator mastyksu. Dodatek np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

Strzałki. Znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

Szczelina dylatacyjna. Odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Ściek. Umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

Ściek przykrawężnikowy. Element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

Środek adhezyjny. Substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Tymczasowe oznakowanie drogowe. Oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

Warstwa ścieralna. Górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Warstwa wiążąca. Warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lesze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na

podbudowę.

Warstwa wyrównawcza. Warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielkopiecowego zmiennej grubości zgodnej z DT, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona według wzoru:

Is = ρ_d / ρ_{ds}

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3],

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą.

Znaki podłużne. Linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

Znaki poprzeczne. Znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.

Znaki uzupełniające. Znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.

Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

23.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

23.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

23.2.1. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB są:

- tłuczeń – kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort. 0/63”, spełniającej wymagania PN-EN 13043:2004,
- cement – cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012 - wersja angielska, PN-EN 197-1:2012 - wersja polska
- woda – woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004,
- piasek i żwir – kruszywa mineralne określone w PN-EN 13043:2004 i spełniające następujące wymagania:

- zawartość frakcji Ø > 2 mm – ponad 30 %,
- zawartość frakcji Ø < 0,075 mm – poniżej 15 %,
- zawartość części organicznych – poniżej 1 %,
- wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP),
- chudy beton – mieszanka betonowa kruszywa z cemente, zgodny z normami,
- elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobatą Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% według wykazu:
- kostka brukowa grubości 8 cm,
- kostka brukowa grubości 6 cm,
- krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
- obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,
- płyty drogowe grubości 7 cm,
- beton cementowy – mieszanka betonowa spełniająca wymagania PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-S-96025:2000,
- beton asfaltowy 0/20 i 0/16 o stabilności 11 kN, do wykonania warstwy wiążącej i podbudowy, zgodnie z PN-S-96025:2000,
- beton asfaltowy 0/12 o stabilności 10 kN, do wykonania warstwy ścieralnej, zgodnie z PN-S-96025:2000,
- elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu,
- wielkopiecowy żużel granulowany,
- emulsja asfaltowa typu A do stabilizacji drogi,
- emulsja asfaltowa do powierzchniowego utrwalania nawierzchni.

Wszystkie wyroby budowlane przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania wyrobów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

23.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

23.3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego, sprzęt:

- równiarki samobieżne,
- spycharki gąsienicowe,
- koparki samobieżne,
- walce wibracyjne, samojezdne,
- betonownie stacjonarne,
- betonomieszarki samochodowe,
- zagęszczarki płytowe, lekkie,
- wytwórnie mieszanki mineralno-bitumicznej,
- skrapiarki mechaniczne z cysternami,
- mechaniczne układarki betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem o szerokości 4,5 m,
- walce ogumione, drogowe, średnie,
- kultywatory do stabilizacji gruntu,
- mieszarki stacjonarne,
- układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
- walce stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- walce wibracyjne (małogabarytowe),
- ubijaki mechaniczne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami WWiORB, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

23.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Do transportu należy stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego środki transportu:

- samochody samowyładowcze, ciężarowe,
- samochody skrzyniowe, ciężarowe,
- betonomieszarki samochodowe,
- cementowozy samojezdne,
- samochody dostawcze,
- samochody ciężarowe, samowyładowcze wyposażone w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WWiORB, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Zamawiającego.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa.

23.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, norm technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- prace geotechniczne,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za roboty przygotowawcze dokumentacje fotograficzną obiektów w pasie robót,

z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

23.5.1. Szczegółowe warunki wykonania robót

Roboty rozbiórkowe. Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy pasa drogowego niepodlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego składowisko.

Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Kolejność rozbieranych odcinków drogowych należy uzgodnić w harmonogramie z Zamawiającym.

Wykonanie prac pomiarowych. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne).

Przyjęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Zamawiającego, w oparciu o materiały uzyskane przez Wykonawcę z zasobów geodezyjnych. Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne do szczegółowego wytyczenia i sprawdzenia robót.

Roboty odtworzeniowe. Odtworzenie pasa nawierzchni oznacza wykonanie min. następujących prac:

- zasypanie wykopu piaskiem z warstwowym zagęszczeniem co 20 cm,
- wykonanie podbudowy wraz z jej zaklinowaniem,
- przycięcie piłą istniejącej nawierzchni bitumicznej do regularnych wymiarów, najlepiej o kątach prostych minimum 30 cm szerzej niż wymaga tego wykop,
- spryskanie bitumem krawędzi przyciętej nawierzchni asfaltowej,
- wykonanie warstwy podbudowy mineralno-bitumicznej,
- wykonanie warstwy wiążącej z masy mineralno-bitumicznej,
- w uzasadnionych przypadkach połączenie nowej i starej nawierzchni poprzez wzmocnienie stosując geotekstylia,

- wykonanie warstwy ścieralnej z masy mineralno-bitumicznej.

Konstrukcje odtwarzanych warstw ścieralnych dróg winny być wykonane:

- dla ruchu kategorii KR-2 w części z betonu asfaltowego i w części z trylinki i tłucznia,
- dla ruchu kategorii KR-3 w części z betonu asfaltowego i w części z trylinki,
- dla ruchu kategorii KR-4 z betonu asfaltowego,
- dla ruchu kategorii KR-5 z betonu asfaltowego.

W miejscach gdzie odtworzona zostanie nawierzchnia asfaltowa na całej szerokości jezdni, należy przewidzieć rozbiórkę lub frezowanie części jezdni nie objętej wykopem, celem uzyskania prawidłowego prześwitu krawężnika.

Grubości poszczególnych warstw podbudów, warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej należy ustalić i wykonać zgodnie z wytycznymi stosownymi dla kategorii ruchu określonej dla każdej ulicy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. u. nr 43 poz. 430).

Pozostałe drogi, niebędące drogami publicznymi, a pozostającymi w zarządzie gminy lub osób prywatnych należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

Elementy uszkodzone wymienić na nowe (kostka drogowa grubości 12 cm). Szczegółowe warunki uzgadniać z ich zarządcami bądź właścicielami przez wejściem na teren.

Nawierzchnie chodników należy odtworzyć z kostki betonowej wibroprasowanej grubości 6 cm lub z płyt betonowych 50 x 50 x 7 cm.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża gruntowego. Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 – 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie.

Jakiekolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione

przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z obowiązującą normą (metoda I lub II). Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż ± 20 %.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s) zebrano w poniższej tabeli.

Tabela 9. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1,00	0,97

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

Podbudowa piaskowa (żwirowa). Do wykonania podsypki piaskowej jako warstwy odsączającej pod nawierzchnie należy stosować piasek średnio lub gruboziarnisty według PN-EN 13043:2004. Użyty piasek nie może zawierać gliny w ilościach ponad 5 %. Pozostałe warunki wykonania robót jak podłoża gruntowego.

Podbudowa z chudego betonu. Podbudowę z chudego betonu stanowi warstwa zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie 6 ÷ 9 MPa, po 28 dniach wiązania i spełniającej wymagania PN-S-06102:1997. Do wytworzenia mieszanki betonowej należy stosować cement klasy 32,5, według PN-EN 197-1:20012 .

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Właściwości kruszywa powinny być określone na podstawie badań laboratoryjnych wykonanych zgodnie z PN-B-06714. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych, bez domieszek gliny i związków siarki.

Wykonawca powinien przed robotami dostarczyć Zamawiającemu wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji oraz recepturę betonu wraz z wynikami badań próbek laboratoryjnych.

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonana przy temperaturze poniżej 2°C oraz gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z

wymaganiami normowymi. Przed wykonaniem podbudowy podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczeniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normalną metodą Proctora, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczania nie powinna odbiegać o +1%-2% od wilgotności optymalnej.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z podanych sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową albo asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m^2,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi, posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym, w ilości 0,5 kg/m^2, przy zaakceptowaniu ich użycia przez Zamawiającego,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni.

Nie należy dopuszczać do ruchu pojazdów po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji.

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Tłuczeń („niesort. 0/63”) przeznaczony na podbudowę tłuczniową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004. Źródło pozyskania materiałów na wykonanie podbudowy tłuczniowej powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego. Dowóz tłucznia na miejsce wbudowania odbędzie się transportem samowyładowczym.

Rozścielenie tłucznia w warstwie podbudowy odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących. Podbudowy tłuczniowe o grubości 20 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 10 cm, górna – 10 cm, zgodnie z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym. Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą. Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,

- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2 ÷ 4 km/h na początku i 4 ÷ 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Tabela 10. Nośność wymagana w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny	Wtórny
Ruch średni	100	170
Ruch ciężki i bardzo ciężki	100	200

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z DT, oraz wymaganiami zawartymi w PFU, WWiORB, obowiązujących normach oraz Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. GDDKiA 2014.. Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w DT, nie powinna przekraczać ± 5 cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem. Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego.

Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Wykonywanie prac związanych ze stabilizacją gruntu cementem należy prowadzić przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez

Zamawiającego, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych.

Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, w niezawilgocone koryto gruntowo lub na warstwę odcinającą z gruntu stabilizowanego cementem, po minimum 7 dniach od daty jej położenia. Zabrania się układania mieszanki w deszczu.

Warstwa układana będzie w prowadnicach i przed jej zagęszczeniem powinna być sprofilowana i dokładnie wyrównana do wymaganych projektem pochyleń poprzecznych i podłużnych. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie.

Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarce. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić $I_S \geq 0,97$.

Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez polewanie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Pielęgnację wykonanej warstwy można przeprowadzić również poprzez skropienie warstwy emulsja asfaltową, asfaltem D200 lub D300 w ilości 0,5 ± 1 kg/m^2.

Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarce powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łatą lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

Nawierzchnie betonowe. Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),

- w deskowaniu przesuwnym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami obowiązującej normy.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Zamawiającego.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu przesuwnym dokonuje się rozkładarką, która przesuwając się formuje płytę betonową ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Drut profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać ± 3 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszankę betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić około 1,5 m/min. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być, mimo naniesienia preparatu powłokowego, dodatkowo skrapiana wodą. uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni

(np. przykrywanie folią wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Zamawiającego.

W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,

drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu, przed ułożeniem nowego, smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do wymaganych, nie mogą się różnić więcej niż ± 10%.

W nawierzchniach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B25 dopuszcza się, po uzyskaniu zgody Zamawiającego, wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego, itp.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu, itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych. Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości około 1 m. Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru. Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty). Roboty nawierzchniowe (jezdnia, chodnik, ściek) należy realizować zgodnie z

wytycznymi norm.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2 ÷ 3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnię roboczą 0,35÷0,50 m^2 i częstotliwością 75÷100 Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami DT pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia:

- od wymaganej niwelety ± 5 cm w przekroju podłużnym i 1 cm w przekroju poprzecznym,
- od wymaganej osi ± 1 cm,
- od wymaganej geometrii w rzucie poziomym ± 5 cm.

Nawierzchnia mineralno-bitumiczna. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybkorozpadowa kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana klasy K1. Należy stosować emulsję K1-60 lub K1-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w kg/m^2 po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa i podbudowa z kruszywa łamanego – 0,7 ÷ 1,0,
- podbudowa z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,3 ÷ 0,5,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej – 0,1 ÷ 0,3.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m2 emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,1 ÷ 0,5 kg/m2 emulsji.

Warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego 0/20 i 0/16

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Zamawiającemu do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Zamawiającego i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w programie zapewnienia jakości, DT,
- wytyczne niniejszych WWiORB,
- zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe – Zeszyt 48 IBDiM W-wa 1995 rok,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania:

beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm według tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995 rok.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane według PN-EN 13043:2004, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych 0d 0.075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0 %,
- zawartość węglanu wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa – 2500-4500 cm^2/g,

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy

D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C: 45 ÷ 60, PN-EN 1426:2007,
- indeks penetracji (Pen/Pen): nie mniej niż -0,85,
- temperatura łamliwości °C: nie wyższa niż -10, PN-EN 12593:2004,
- temperatura mięknienia °C: 50 ÷ 56, PN-EN 1427:2007 ,
- temperatura zapłonu °C: nie niższa niż > 250,
- lepkość dynamiczna w 60°C: Ns/m^2 minimum > 300,

- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C: nie więcej niż 37, PN-EN 1426:2007 ,
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C: nie wyższa niż -9, PN-EN 12593:2004 ,
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C: nie mniej niż cm 60,
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy: nie więcej niż < 0,6,
- zawartość parafiny % masy: nie więcej niż < 0,4, PN-EN 12606-1:2004,
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy: nie więcej niż 0,1, PN-EN ISO 9029:2005.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg,
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg,
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w +60°C, nie mniej niż – 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla –2,0 ÷ 4,0 mm,
- moduł sztywności według metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40°C, nie mniej niż – 16,0 MPa.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż – 98 %,
- zawartość wolnych przestrzeni 4,5 – 8 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Zamawiającego, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Zamawiającego i upoważni Wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,

- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 – 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w dokumentacji budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %. Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 - 4 km/h na początku i w granicach 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,

- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami: jednorodnością powierzchni,

- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość (tolerancja ± 6 mm),
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja ± 5 mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja ± 5 cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5 - 9 %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Zamawiającego. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 mm grubości 4 □ 5 cm

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak dla warstwy wiążącej.

Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania: beton asfaltowy o uziarnieniu 0÷128 mm o strukturze zamkniętej z dodatkiem środka adhezyjnego.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,5 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni 2,0 – 4,0 %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki jak podane dla warstwy wiążącej i podbudowy z następującymi zmianami:

- początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (asfalt D70),
- temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115°C,
- zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia – 98 %.

Wymagania końcowe jak dla warstwy wiążącej z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie 2-5 %.

Nawierzchnia tymczasowa stabilizowana emulsją asfaltową. Nawierzchnia tymczasowa w technologii stabilizacji emulsją asfaltową podbudowy żużlowej powinna być ułożona bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w opracowaniu pn. „Stabilizacja emulsjami asfaltowymi dróg gruntowych" (Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 rok) lub innym, nowszym opracowaniem branżowym zatwierdzonym przez Zamawiającego jako podstawa realizacji.

Mieszankę materiału stabilizowanego i emulsji należy przygotować w wytwórni stacjonarnej. Tak przygotowana mieszankę należy rozłożyć za pomocą równiarki lub rozkładarki.

Do zagęszczenia użyć należy walca gładkiego lub ogumionego. Zagęszczenie należy rozpocząć w fazie floktuacji tuż przed rozpoczęciem koalescencji. Zagęszczanie powoduje definitywną koalescencję i rozpad emulsji kationowej. W pierwszej fazie zagęszczenia należy użyć lekkiego walca stalowego do 2-3 T. Walec stalowy lekki powinien zaczynać zagęszczanie od krawędzi i ukształtować równą powierzchnię nawierzchni. Po zakończeniu rozpadu można zacząć zagęszczanie walcem ciężkim.

Po wykonaniu stabilizacji, warstwę stabilizowana należy zabezpieczyć przed ścieraniem poprzez wykonanie powierzchniowego utrwalenia (500g emulsji na m^2 + żwir 2/4).

Stabilizacji nie wolno wykonywać w czasie deszczu i po 15 października.

Optymalne parametry uzyskuje się przy dozowaniu około 5,5% asfaltu, co odpowiada dozowaniu 1 l emulsji na 1 m^2 na 1 cm grubości stabilizacji.

Rozkładana emulsja asfaltowa przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia nawierzchni powinna posiadać następującą temperaturę:

- emulsja K1-65 - od 40 do 500C,
- emulsja K1-70 - od 60 do 650C,
- emulsja K1-65MP - od 50 do 600C,
- emulsja K1-70MP - od 65 do 750C.

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa. Odległość pomiędzy skrapiarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką nie powinna być większa niż 40m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas, jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utrwaleń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Na ogół dobre rozwiązanie ziarn kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin.

Świeżo wykonane powierzchniowe utrwalenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe. Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydanym przez CBPBDiM w 1982 roku.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy B-15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem, co około 25÷30 m. Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą: ± 1 cm dla niwelety i ± 5 cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

Wykonanie chodników. Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości chodnika do 3 m wynoszą □ 1 cm przy szerokości chodnika powyżej 3 m wynoszą □ 2 cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą □ 5 cm.

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku o wskaźniku różnoziarnistości U □ 5 a jej grubość powinna wynosić 3-5 cm. Podsypka piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego.

Do obramowania chodników powinny być stosowane krawężniki oraz obrzeża.

Prefabrykaty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika. Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego prefabrykaty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie: regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Prefabrykaty chodnikowe użyte przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową. Prefabrykaty na łukach powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z prefabrykatów odpowiednio docinanych lub zamkowych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promieni łuku. Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający normie. Chodnik o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku

bezpośrednio po wykonaniu.

23.5.2. Obiekty towarzyszące

Podczas wykonywania robót drogowych może wystąpić konieczność wzniesienia niewielkich obiektów towarzyszących (mury oporowe, schody, ścianki). Jako obiekty niepowtarzalne, indywidualnego kształtu i charakteru, należy je wykonać i wyposażyć zgodnie z charakterystyką każdego obiektu według opisów szczegółowych, rysunków wykonawczych i poniższych wytycznych.

Podłoże pod fundamenty. Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od ¼ szerokości fundamentu.

Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (klasy B10) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić co najmniej 6 cm.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godzin od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

Deskowanie elementów żelbetowych (fundamenty, ściany, słupy, belki, stropy, płyty). Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przestawne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniowy warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe – 40 kN/m2,
- deskowania średniowymiarowe – 60 kN/m2,
- deskowania wielkowymiarowe – 80 kN/m2.

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury. Deskowania i związane z

nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia.

Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej:

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy od A-0 do A-III powinny być zgodne z wymaganiami norm.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008, przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie, tj. 4 cm.

Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi normami i Rysunkami pod względem typu, usytuowania i kształtów prętów w elemencie.

Układanie mieszanki betonowej. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów, itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów

kotwiących zbrojenie i deskowanie,

- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliwa cementowego oraz powleczone systemowo zaprawą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli,

wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy

powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12 cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej, itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w DT podziału konstrukcji na bloki betonowania. Wszelkie odstępstwa i zmiany od dokumentacji muszą być uzgodnione z nadzorem autorskim. Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliwa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziarn kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30-60 MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszaniny wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne.

Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane zgodnie z DT. Taśma uszczelniająca dylatację musi być zamocowana w deskowaniu w sposób stabilny, dlatego powinna być umieszczona między dwoma krawędziakami. Taśmy uszczelniające dylatację powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należycie zagęszczony. Niedopuszczalnym jest, aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiekolwiek raki czy kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być

wykonywane jako zgrzewane lub spawane, przy pomocy specjalnych urządzeń, np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczane przez producenta taśm. W miejscu wbudowania taśmy należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadle do ich osi.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- odsłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5ºC betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

Izolacje powłokowe. Izolacje powłokowe stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- 1-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe bitumiczne masy uszczelniające.

Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego wykonania Robót, muszą spełniać wymagania norm.

23.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

23.6.1. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Zamawiającemu w trybie określonym w programie zapewnienia jakości do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w programie zapewnienia jakości. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

23.6.2. Badania jakości w czasie robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża. W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Zagęszczenie podłoża (I_S) należy sprawdzać co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej i co najmniej 1 raz na 600 m^2.

Uwaga: W przypadku, gdy przeprowadzenie badania według metody Proctora jest niemożliwe, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, gdzie stosunek wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2 (minimalna wartość 100 MPa).

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 m w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 – metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych - na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z DT z tolerancją ±0,5%.

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i – 2 cm.

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm i – 5cm.

Podbudowa z chudego betonu. Chudy beton musi spełniać wymagania określone w poniższej tabeli.

Tabela 11. Wymagania, jakie musi spełniać chudy beton

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	3.5 ÷ 5.5
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	6 ÷ 9
3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	7
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, % nie więcej niż	30

Wytrzymałość na ściskanie badana na walcach o średnicy i wysokości 16 cm nie może w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w powyższej tabeli. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność może być badana na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm.

Badania chudego betonu:

- wilgotność mieszanki betonowej – tolerancja + 1 %, -2 % wilgotności optymalnej,
- zagęszczenie podbudowy – wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż 1.00,
- wytrzymałość chudego betonu,
- nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu.

Badania i pomiary podbudowy z chudego betonu:

- grubość warstwy mierzona w losowo wybranych punktach, dopuszczalnie odchyłki ±1cm grubości projektowej,
- spadki poprzeczne i podłużne powinny być zgodne z projektem z tolerancją 0,5 %,
- rzędne podbudowy powinny być zgodne z projektowanymi z tolerancją +1 cm i – 2 cm.

Podbudowa z tłucznia kamiennego. Sprawdzenie grubości warstw podbudowy tłuczniowej – wykonuje się za pomocą narzędzia pomiarowego z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych osi i krawędzi podbudowy wykonuje się za pomocą pomiaru niwelatorem. Niedokładność pomiaru nie powinna być większa niż 1 mm na jednym stanowisku niwelatora.

Sprawdzenie spadków podłużnych i poprzecznych – polega na zmierzeniu spadku za pomocą łaty z poziomicą.

Sprawdzenie nośności:

- oznaczenie modułu odkształcenia – według normy branżowej,
- wyznaczenie ugięć – wg normy branżowej.

Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 12. Pobieranie próbek i wykonywanie pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Liczność próbek lub pomiarów	Metoda pobrania próbki lub wyznaczania miejsca pomiaru
1.	Grubość warstw i konstrukcji jezdni	Co najmniej 3 pomiary w różnych miejscach	losowo
2.	Szerokość warstwy	Co najmniej 2 pomiary w różnych miejscach	losowo
3.	Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety	wg projektu, min 5 punktów oczyszczalni

4.	Równość podłużna i poprzeczna	Wszystkie punkty charakterystyczne niwelety	Losowo
5.	Spadki poprzeczne		
	a) na odcinkach prostych	Co najmniej w 5 miejscach	Losowo
	b) na odcinkach łukowych	Co najmniej w 5 miejscach, ale sprawdzenie dla każdego łuku	Losowo
6.	Nośność – oznaczenie modułu odkształcenia	W dwóch przekrojach	wg normy branżowej
	Ewentualnie – wyznaczenie ugięć	Co najmniej w 5 punktach	wg normy branżowej

Badania grubości nawierzchni. Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż ± 10 %.

Badanie pochylenia nawierzchni. Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni. Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,2 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni. Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Zamawiającego, łatą 4-metrową, co najmniej w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

Badanie szczelin dylatacyjnych. Sprawdzenie rozmieszczenia i wypełnienia szczelin należy wykonać, w co najmniej 2 losowo wybranych miejscach. Rozmieszczenie szczelin powinno być zgodne z Projektem.

Badanie zagęszczenia wykonanej nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki. Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

23.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

23.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

23.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

24. Warunki wykonania i odbioru robót: rekultywacja terenu i zieleni (WWiORB-23 KOD CPV 45112)

24.1. Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

24.1.1. Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-24 dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie rekultywacji terenu i zieleni, które zostaną wykonane w ramach Kontraktu: Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Niepołomicach.

24.1.2. Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-23) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w punkcie powyżej.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-23 obejmują wymagania szczegółowe dla rekultywacji terenu i zieleni ujętych w punkcie 24.1.3.

24.1.3. Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB dotyczą wykonania rekultywacji terenu i zieleni, które będą wykonywane dla obiektów ujętych w DT w ramach tego Kontraktu.
Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB obejmują:

- roboty porządkowe i przygotowawcze,
- roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby,
- wykonanie przesadzeń, nasadzeń i trawników,
- roboty pielęgnacyjne,
- wycinkę istniejących drzew i krzewów.

24.1.4. Określenia podstawowe

Humus. Roślinna ziemia urodzajna, nadająca się do upraw rolnych.
Pozostałe określenia podane w niniejszych WWiORB są zgodne zobowiązującymi odpowiednimi normami i WWiORB-00.

24.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z DT, WWiORB i poleceniami Zamawiającego. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Uwaga! Wymaga się, aby skarpy wokół obiektów pokryte były krzewami płożącymi na odpowiednio przygotowanym podłożu, tak, aby nie było konieczne ich koszenie.

24.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

24.2.1. Źródła pozyskania materiałów (gruntu)

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie postępu robót.

24.2.2. Wymagania dla materiałów

Podstawowymi materiałami do przeprowadzenie prac rekultywacji terenu są:

Ziemia urodzajna (humus) pochodząca ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami i uzyskała aprobatę Zamawiającego.

Materiał siewny na trawniki. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.

Darń uzyskana w wyniku zdjęcia ziemi roślinnej z terenu lub specjalnie przygotowana. Stosowana do wykonania robót darń nie może być młodsza niż roczna. Powinna mieć równomierną grubość i regularny, trwały kształt w planie. Mieszanka traw, zastosowana do przygotowania darni powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana. Niedopuszczalne jest występowanie chwastów.

Sadzonki drzew i krzewów w gatunkach wymaganych DT. Do nowych nasadzeń należy stosować wyłącznie sadzonki z bryłą korzeniową, ukorzenione w pojemnikach. Sadzonki muszą być wolne od chorób i szkodników. Ich wygląd nie powinien budzić w tym względzie żadnych wątpliwości. Sadzonki nie powinny być młodsze niż pięcioletnie, posiadające etykiety/opisy polskie i łacińskie.

Drzewa do przesadzenia – przypadku konieczności przesadzenia drzew i krzewów, Wykonawca dokona ich przesadzenia w miejsce wskazane przez Zamawiającego. Przesadzane rośliny zostaną zabezpieczone w odpowiedni sposób umożliwiający ich prawidłowe ukorzenienie.

Nawozy organiczne lub sztuczne.

Woda.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

24.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB-00.

24.3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do robót związanych z uprawą gleby należy stosować podstawowe maszyny budowlane i specjalistyczne maszyny rolnicze stosowane do tego typu robót jak:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- spycharki gąsienicowe,
- walce gładkie pełne,
- ciągniki rolnicze,
- glebogryzarki,
- brony talerzowe,
- brony wirnikowe,
- podkaszarki mechaniczne i ręczne,
- kosiarki,
- przyczepy rolnicze samowyładowcze.

24.3.2. Wymagania szczegółowe

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać zagrożenia dla osób obsługujących.

Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

24.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DT, WWiORB i wskazaniach Zamawiającego w terminie

przewidzianym w Kontrakcie.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Przewidywane do użycia środki transportowe to:

ciągniki rolnicze z przyczepami,

samochody samowyładowcze.

24.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w WWiORB-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DT, WWiORB, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego.

24.5.1. Roboty porządkowe i przygotowawcze

Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami DT.

Tereny na których nie prowadzono żadnych robót rozbiórkowych i ziemnych muszą być oczyszczone z elementów konstrukcji, gruzu, śmieci i innych pozostałości, odpadów i nasypów niekontrolowanych.

Drzewostan na terenie rekultywowanym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

W miejscach wykonania nowych trawników i renowacji trawników zniszczonych na skutek prac związanych w wykonywaniem robót należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 10 cm. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

24.5.2. Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby

Roboty agrotechniczne obejmują poniższe czynności:

- uzdatnienie ziemi urodzajnej (przetworzenie),
- przemieszczenie i rozścielenie ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,10 m,
- kultywację,
- nawożenie,
- orkę,

- bronowanie,
- wałowanie.

Dostarczoną i pozyskaną ziemię urodzajną po uzdatnieniu należy rozwieść po całym terenie i rozścielić równomierną warstwą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego.

Tereny, na których uprzednio nie wykonywano żadnych robót agrotechnicznych, należy rekultywować przy pomocy bron talerzowych przyłączanych do ciągników rolniczych.

Nawożenie gleby nawozami mineralnymi należy wykonać na 7-10 dni przed wysiewem w ilości uzależnionej od wyników badań chemicznych gleby.

Orka powinna być przeprowadzona bezwzględnie po zastosowaniu nawożenia organicznego. Orkę przeprowadzić należy przy pomocy pługów wieloskibowych.

Po wykonaniu orki należy wykonać bronowanie aż do uzyskania dokładnego wyrównania terenu. Bronowanie należy zakończyć po akceptacji Zamawiającego.

W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci i przygotowania do siewu należy teren uwałować walcami pełnymi – gładkimi.

24.5.3. Wykonanie trawników

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym. Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 20g/m^2 na terenie płaskim i 40 g/m^2 na skarpach,

przykrycie wysianych nasion traw około1 cm warstwą ziemi urodzajnej,

uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

24.5.4. Sadzenie krzewów i drzew

Sadzenie i przesadzanie drzew należy wykonać w porze jesiennej. Przed sadzeniem drzew i krzewów należy wykonać doły pod bryłę korzeniową o wymiarach dostosowanych do wielkości bryły korzeniowej, które należy wypełnić do ¼ głębokości żyzną glebą. Przed sadzeniem należy dokonać oceny systemu korzeniowego i usunąć elementy uszkodzone i chore. W dole centralnie należy wbić palik podtrzymujący sadzonkę. Korzenie sadzonek należy rozłożyć i zasypać ziemią urodzajną doprowadzając do pełnego otulenia ziemią korzeni. W trakcie sadzenia należy wykonać cięcia pielęgnacyjne.

Głębokość sadzenia i odczyn ziemi urodzajnej musi być zgodny z wymaganiami sadzonej rośliny.

Wymaga się uzgodnienia gatunków i lokalizacji nasadzeń z Zamawiającym. Wymagane stosowanie się do wymagań zawartych w wydanych decyzjach na wycinkę drzew.

24.5.5. Roboty pielęgnacyjne

Po zakończonych robotach agrotechnicznych sadzeniu i zasiewie należy zadbać o właściwą wilgotność gleby celem uzyskania wymaganej bonitacji roślin.

Trawę należy kosić sprzętem specjalistycznym w zależności od rodzaju rzeźby terenu w cyklach uzależnionych od rodzaju przeznaczenia trawników.

Wymaga się, aby pokosy traw wykorzystać do użyźnienia rekultywowanych terenów.

Zraszanie terenów zrekultywowanych należy przeprowadzać przy pomocy deszczowni przewoźnych.

Woda do deszczowni może być dostarczana samochodami specjalistycznymi lub pobierana z cieków wodnych pod warunkiem spełnienia wymogów wody użytkowej dla celów rolniczych.

24.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z DT i wymaganiami WWiORB.

Kontrola jakości robót powinna obejmować między innymi kontrolę:

- stanu prac przygotowawczych,
- przydatności ziemi urodzajnej do wykonania rekultywacji, które powinno być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej 1 próbka na 50 m^3 dostarczonej lub pozyskanej ziemi urodzajnej,
- przydatności materiału siewnego i sadzonek,
- grubości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- prawidłowości wykonania czynności agrotechnicznych,
- nasadzeń i pielęgnacji trawników, krzaków i drzew.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i będzie prowadził na własny koszt kontrolę jakościową dostaw. Badania podstawowych cech będzie prowadził Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonych w programie zapewnienia jakości.

Niedopuszczalne są rośliny posiadające oznaki chorób, żerowania przez szkodniki, uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika, zwiędnięcia.

Ziemia urodzajna ma spełniać wymagania gleb stosowanych w rolnictwie i posiadać właściwe pH. Nawozy organiczne i sztuczne powinny odpowiadać wymogom norm stosowanych w rolnictwie.

Raporty z badań Wykonawca przekaże Zamawiającemu według wzorów przez niego zaakceptowanych.

24.7. Przedmiar i obmiar

Nie ma zastosowania.

24.8. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.
Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z DT, WWiORB, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

24.9. Rozliczenie robót – podstawa płatności

Zgodnie z umową.

24.10. Dokumenty związane

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2001.09.20 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U.01.118.1263.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

VII CZĘŚĆ INFORMACYJNA

24. *Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów*

Zakres realizacja inwestycji polegającej na przebudowie i rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków jest zgodny i nie wykracza poza obowiązujące wytyczne miejscowego planu wyznaczone dla objętego inwestycją terenu.
Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dodano do PFU Załączniki:

Załącznik 5 - Wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego

Załącznik 6 - Wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego

25. *Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane*

Zamawiający wyda oświadczenie stwierdzające prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane na etapie projektowania, tj. przed uzyskaniem pozwolenia na budowę.

26. *Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego*

Stosowanie się do prawa i innych przepisów
Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw,

przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Kontrakcie przywołane -będą normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Różnice pomiędzy przywołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm przywołanych w dokumentach.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji inwestycji zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Roboty będą zaprojektowane i wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami, specyfikacjami technicznymi, dokumentacją projektową, poleceniami Zamawiającego, wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowym urządzeń.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz ten nie wyłącza konieczności przestrzegania innych nie wymienionych poniżej przepisów, o ile w trakcie realizacji inwestycji będą one miały zastosowanie, oraz przepisów prawa, które wejdą w życie po dniu składania ofert.

26.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie

wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

26.2. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającego, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego.

W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach lub wskazanych przez Zamawiającego.

27. *Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych*

27.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, iż dysponuje terenem przewidzianym na realizację przedmiotowej inwestycji.

27.2. Kopie mapy zasadniczej

Wykonawca zobowiązany jest uzyskać aktualną mapę zasadniczą do celów projektowych obejmującej teren, przedmiotowego przedsięwzięcia, na którym będzie realizowana inwestycja.

27.3. Badania gruntowo-wodne na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

W ramach PFU zostały wykonane badania gruntowa – raport z badań dołączony jest

do PFU.

Załącznik 7 - Badania gruntowo – wodne

Ze względu na charakter inwestycji (tryb zaprojektuj wybuduj) wymaga się wykonania dodatkowych badań do uzyskania decyzji na budowę. Koszt tych badań leży po stronie Wykonawcy. Koszt powyższych prac Wykonawca ujmie w cenie oferty.
Wykonawca pozyska niezbędne decyzje - o ile będą wymagane potrzebne do przeprowadzenia prac związanych z uzyskaniem zgód na posadowienie obiektów na wyznaczonym terenie.

27.4. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Zgodnie z ustaleniami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego teren oraz obiekty objęte zakresem przedmiotowego zamierzenia budowlanego – nie są wpisane do gminnej ewidencji zabytków i nie podlegają ochronie konserwatorskiej.
W miejscu realizacji inwestycji nie występują obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne.

27.5. Inwentaryzacja zieleni

Na terenie planowanej Inwestycji występują tereny wymagające inwentaryzacji zieleni.
Zostaną zastosowane wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Ewentualną wycinkę drzew należy przeprowadzać poza okresami lęgowymi ptaków, tj. od 15 października do 1 marca.

- Należy unikać kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie, dla którego nie ma innego, racjonalnego wyboru.
- Stosować wszelkie regulacje prawne dotyczące wycinki i przesadzania drzew i krzewów. Ewentualną wycinkę drzew należy przeprowadzać poza okresami lęgowymi ptaków, tj. od 15 października do 1 marca.
- W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia. Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Teren niezagospodarowany po zakończonych robotach należy zrekultywować, wykonać nasadzenia drzew i krzewów i obsiać trawą. Grubość warstwy ziemi roślinnej rozścielanej na terenie rekultywowanym winna wynosić 15 cm.
- Drzewa i krzewy narażone na negatywny wpływ prac związanych z inwestycją

należy zabezpieczyć.

27.6. Dane dotyczące zanieczyszczenia atmosfery

Z uwagi na specyfikę Zamówienia nie określa się danych dotyczących zanieczyszczenia atmosfery. Planowana inwestycja dzięki prawidłowemu wykonaniu prac budowlanych, właściwej organizacji zaplecza technicznego, zastosowaniu nowoczesnej techniki zapewni ograniczenie uciążliwości związanych z realizacją inwestycji, a na etapie eksploatacji doprowadzi do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń, a tym samym nie będzie miała negatywnego wpływu na atmosferę.
Wykonawca zobowiązany jest postępować zgodnie z wymaganiami przepisów, Krajowego Programu Ochrony Powietrza, itp. oraz uzyskać wymagane przepisami decyzje i zgody.

27.7. Raporty, opinie z zakresu ochrony środowiska

Zamawiający posiada następujące opracowania:

- Operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków
- Pozwolenie wodnoprawne
- Wyniki badań jakości ścieków i osadów

Dokumentacja może zostać udostępniona Wykonawcy na potrzeby projektowania.
Dokumentacja znajduje się w siedzibie Zamawiającego.
W ramach zadania powstaje nowy obiekt, co wymaga aktualizacji powyższych opracowań. Aktualizacja wchodzi w wartość ceny ofertowej.

27.8. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Nie przewiduje się zwiększenia hałasu i innych uciążliwości podczas eksploatacji oczyszczalni. Nieco zwiększony hałas może być w czasie trwania inwestycji, ale to sytuacje chwilowe nie wpływające na długotrwałe warunki środowiskowe.

27.9. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych

Zamawiający posiada następujące dokumenty:

- Dokumentację archiwalną oczyszczalni ścieków/częściową
- mapę inwentaryzacją obiektów i sieci oczyszczalni

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić własną inwentaryzację w ramach projektu.
W trakcie wykonywania prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do

wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia.

Koszty wymaganej przeprowadzonej opinii oraz zaleceń konserwatorskich lezą po stronie Wykonawcy. Jeżeli zaistnieje konieczność ich wykonania.

27.10. Projekty i koncepcje Zamawiającego

Przedstawione w PFU dokumentacje są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla Wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji podanych rozwiązań koncepcyjnych, poprzez wykonanie własnych obliczeń technologicznych i konstrukcyjnych dla zadań wchodzących w skład Kontraktu. W przypadku pojawienia się rozbieżności w rozwiązaniach przedstawionych przez Zamawiającego, a opracowanymi przez Wykonawcę, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia. Wszelkie wartości opisane w niniejszym PFU należy traktować jako „nie mniej niż”.

Nie dopuszcza się zmian przyjętej technologii, zmniejszenia ilości urządzeń technologicznych i ich rezerwacji, redukcji zaplecza dla personelu, itd.

Opracowana przez Wykonawcę Dokumentacja Projektowa musi obejmować zakres objęty koncepcją przedstawioną w niniejszym PFU.

Podane parametry obciążenia, wymagań jakościowych, ilościowych, itp. należy w każdym przypadku traktować jako nie mniej niż.

27.11. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci

Wykonawca w zakresie przedmiotu zamówienia i w ramach Zatwierdzonej Kwoty Kontraktowej uzyska wszelkie konieczne porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne, które będą rezultatem zamówienia jak i dla celów budowy. Koszt powyższych prac Wykonawca ujmie w cenie oferty.

W trakcie opracowywania projektu budowlanego Wykonawca, w uzgodnieniu z projektantami instalacyjnymi w oparciu o założenia funkcjonalne projektowanych obiektów, z uwzględnieniem wymagań technologicznych planowanych do użytku urządzeń i nowego wyposażenia w istniejących już obiektach, a także z uwzględnieniem przepisów techniczno-budowlanych dokona oceny wymaganego zapotrzebowania na dane media, a w przypadku zaistnienia potrzeby uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody.

Koszt powyższych prac Wykonawca ujmie w cenie oferty.

27.12. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac w ramach Kontraktu zostały szczegółowo opisane w rozdziałach Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Ewentualne dodatkowe uzupełniające uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas opracowywania projektu budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest przygotować wszystkie wymagane dokumenty niezbędne dla uzyskania pozwolenia na użytkowanie na własny koszt.

Wykonawca po zakończeniu budowy, lecz przed uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie, zawiadomi o zakończeniu budowy i zamiarze przystąpienia do jego użytkowania organ Państwowej Inspekcji Sanitarnej oraz Państwowej Straży Pożarnej. Organy zajmują stanowisko w sprawie zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym. Niezajęcie stanowiska przez ww. organy w terminie 14 dni od dnia otrzymania zawiadomienia, traktowane jest jak niezgłoszenie sprzeciwu lub uwag /art. 56 ust. 2 Ustawy Prawo Budowlane/. W przypadku wniesienia uwag przez zawiadomione organy Wykonawca odniesie się do przedstawionych uwag i wykona zalecane prace we własnym zakresie.

Wykonawca ma obowiązek przekazania Inwestorowi całości dokumentacji związanej z prowadzoną inwestycją, łącznie z dokumentacją budowy, dokumentacją powykonawczą, instrukcjami obsługi i eksploatacji, decyzją o pozwoleniu na użytkowanie oraz wszystkimi innymi dokumentami i decyzjami dotyczącymi Robót.

28. *Załączniki*

1. Bilans z obliczeniami.
2. Proponowane PZT.
3. Schemat blokowy.
4. Pozwolenie wodnoprawne.
5. Operat wodnoprawny.
6. Mapa ewidencyjna oczyszczalni wraz z rurociągiem ścieków oczyszczonych.
7. Badania geologiczne.
8. Inwentaryzacja zieleni.
9. Koncepcja cyberbezpieczeństwa.

Założenia bilansowe i obliczenia technologiczne dla oczyszczalni ścieków w Niepołomicach

1 Spis tabel

Tabela 1. Obliczeniowe ilości ścieków 1
Tabela 2: Dane bilansowe - ładunki i stężenia zanieczyszczeń w dopływie do oczyszczalni 2
Tabela 3. Obliczenia osadników wstępnych 2
Tabela 4. Dane bilansowe i obliczenia technologiczne reaktora 3
Tabela 5. Obliczenia osadników wtórnych 7
Tabela 7. Obliczenia zagęszczacza osadu wstępnego z funkcją hydrolizy osadu 8
Tabela 8. Zagęszczanie osadu nadmiernego 9
Tabela 9. Zbiornik osadu zmieszanego. 9
Tabela 10. Pompa załadunku osadu do WKF 10
Tabela 11. Fermentacja, biogaz, osad przefermentowany 11
Tabela 12. Pompa cyrkulacji WKF 11
Tabela 13. Obliczenie ciepła do ogrzania WKF 12
Tabela 14. Obliczenia kotła, agregatu kogeneracyjnego i bilans energii 12
Tabela 15: Odsiarczalnia 13
Tabela 16: Zbiornik biogazu 13
Tabela 17: Pochodnia biogazu 13
Tabela 18: Obliczenie odwadniania 13
Tabela 19: Obliczenie wapnowania 14

Parametry w tabelach wskazane jako podkreślone, oznaczają wartości i wielkości kryterialne – oczyszczalnia ma być wykonana zgodnie z obliczeniami Wykonawcy (zatwierdzonymi przez Zamawiającego), ale nie niższymi niż podane w tabelach.

2 Tabele obliczeń

Tabela 1. Obliczeniowe ilości ścieków

Opis	**Symbol**	**Wartość mnożnika**	**Wartość przepływu**	**Jednostka**
Przepływ średni dobowy w porze suchej	Q_d		5 566,00	m³/d
Średnia ilość ścieków dowożonych – ujęte w sumie przepływu	Q_{d_dow}		xxx	m³/d
Przepływ średni dobowy w porze suchej z uwzgl. ścieków dowożonych	Q_{d1}		5 566,00	m³/d
Przepływ średni godzinowy	Q_h		231,92	m³/h
Procent wód przypadkowych	%inf	25,0%		%
Przepływ średni godzinowy bez wód przypadkowych	Q_{h1}		173,94	m³/h
Przepływ średni wód przypadkowych	Qinf		57,98	m³/h
Współczynnik nierównomierności godzinowej	N_{h_max}	2,54		
Przepływ maksymalny godzinowy w porze suchej	Q_{h_max}		500,00	m³/h
Współczynnik przepływu z 12 godzin dziennych w porze suchej	$N_{h\ d12}$	1,33		
Przepływ godzinowy z 12 godzin dziennych w porze suchej	Q_{h_12}		289,32	m³/h
Współczynnik przepływu dobowego w porze suchej w dobie o wysokim przepływie	N_{d_max}	1,20		
Przepływ miarodajny do wymiarowania osadnika wstępnego	$Q_{os\ ws}t$		347,18	m³/h

Opis	Symbol	Wartość mnożnika	Wartość przepływu	Jednostka
Przelicznik z Q_{h_max} na Q_m (max pogoda sucha -> max pogoda deszczowa)	$N_{_h_maxD}$	1,3340		
Przepływ godzinowy deszczowy do wymiarowania osadników wtórnych	Q_m		667,00	m³/h

Tabela 2: Dane bilansowe - ładunki i stężenia zanieczyszczeń w dopływie do oczyszczalni

Parametr	Wartość dla temperatury 10°C	Jednostka
Dobowa ilość ścieków surowych	5566,0	m³/d
Maksymalny godzinowy przepływ ścieków (pogoda sucha)	500,0	m³/h
RLM	64634	-
Ładunki jednostkowe (w przeliczeniu na 1 M)		
BZT_5	60,0	gO_2/(M*d)
Zawiesina ogólna	85,5	g/(M*d)
Azot ogólny	8,2	g/(M*d)
Azot azotanowy	0,0	g/(M*d)
Azot ogólny Kjeldahla	8,2	g/(M*d)
Fosfor ogólny	0,9	g/(M*d)
Ładunki w dopływie do oczyszczalni		
BZT_5	3878	kgO_2/d
Zawiesina ogólna	5526,1	kg/d
Azot ogólny	528,8	kg/d
Azot azotanowy	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	528,8	kg/d
Fosfor ogólny	55,7	kg/d
Stężenia zanieczyszczeń w dopływie do oczyszczalni		
BZT_5	697,0	gO_2/m³
Zawiesina ogólna	992,8	g/m³
Azot ogólny	95,0	g/m³
Azot azotanowy	0,0	g/m³
Azot ogólny Kjeldahla	95,0	g/m³
Fosfor ogólny	10,0	g/m³

Parametry powyższe (dla obu tabeli) są to wartości dla których ma być zaprojektowana oczyszczalnia. Nie oznacza to, że będą one uzyskane podczas modernizacji i rozruchu – są to wartości docelowego obciążenia oczyszczalni, uzyskane w trakcie rozwoju zlewni. Obliczenia Wykonawcy muszą być zrealizowane dla wartości nie niższych niż wskazane.

Tabela 3. Obliczenia osadników wstępnych

Parametr	Wartość	Jednostka
Liczba osadników	1	szt.
Przepływ obliczeniowy dla 1 osadnika	347,18	m³/h
Długość	25,6	m
Szerokość	6,00	m
Powierzchnia	153,4	m²
Głębokość średnia	3,3	
Objętość	506,4	m³
Powierzchnia przekroju poprz.	19,8	m²
Prędkość przepływu	0,005	m/s
Czas sedymentacji	1,50	h
Obciążenie powierzchni	54,30	m³/m²*d
Usunięcie BZT_5	**31,25%**	**%**
Usunięcie Zog	**52,63%**	**%**

Nie dopuszcza się do obliczeń przyjęcia wyższej niż podana w tabeli wartości redukcji ładunku.

Tabela 4. Dane bilansowe i obliczenia technologiczne reaktora

Parametr	**Wartość dla temperatury 10°C**	**Wartość dla temperatury 12°C**	**Wartość dla temperatury 20°C**	**Jednostka**
Dane bilansowe				
Ilość ścieków, RLM, temperatura				
Dobowa ilość ścieków surowych	5566,0	5566,0	5566,0	m^3/d
Maksymalny godzinowy przepływ ścieków (pogoda sucha)	500,0	500,0	500,0	m^3/h
RLM	64634	64634	64634	-
Temperatura prowadzenia procesu	10,0	12,0	20,0	st C
Temperatura do obliczeń napowietrzania	10,0	12,0	20,0	st C
Ładunki jednostkowe (w przeliczeniu na 1 M)				
BZT_5	60,0	60,0	60,0	$gO_2/(M*d)$
Zawiesina ogólna	85,5	85,5	85,5	g/(M*d)
Azot ogólny	8,2	8,2	8,2	g/(M*d)
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	g/(M*d)
Azot ogólny Kjeldahla	8,2	8,2	8,2	g/(M*d)
Fosfor ogólny	0,9	0,9	0,9	g/(M*d)
Ładunki w dopływie do oczyszczalni				
BZT_5	3878	3878	3878	kgO_2/d
Zawiesina ogólna	5526,1	5526,1	5526,1	kg/d
Azot ogólny	528,8	528,8	528,8	kg/d
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	528,8	528,8	528,8	kg/d
Fosfor ogólny	55,7	55,7	55,7	kg/d
Średnie stężenia zanieczyszczeń w dopływie do oczyszczalni				
BZT_5	697,0	697,0	697,0	gO_2/m^3
Zawiesina ogólna	992,8	992,8	992,8	g/m^3
Azot ogólny	95,0	95,0	95,0	g/m^3
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	g/m^3
Azot ogólny Kjeldahla	95,0	95,0	95,0	g/m^3
Fosfor ogólny	10,0	10,0	10,0	g/m^3
Ładunek w odciekach jako procent ładunku w ściekach dopływających				
BZT_5	0,0%	0,0%	0,0%	%
Zawiesina ogólna	10,0%	10,0%	10,0%	%
Azot ogólny	15,0%	15,0%	15,0%	%
Azot amonowy	15,0%	15,0%	15,0%	%
Azot azotanowy	0,0%	0,0%	0,0%	%
Azot ogólny Kjeldahla	15,0%	15,0%	15,0%	%
Fosfor ogólny	15,0%	15,0%	15,0%	%
Usunięcie w osadniku wstępnym				
BZT_5	31,3%	31,3%	31,3%	%
Zawiesina ogólna	52,6%	52,6%	52,6%	%
Azot ogólny	10,0%	10,0%	10,0%	%
Fosfor ogólny	10,0%	10,0%	10,0%	%
Ładunki usunięte w osadniku wstępnym				
BZT_5	1212,3	1212,3	1212,3	kg/d
Zawiesina ogólna	3199,3	3199,3	3199,3	kg/d
Azot ogólny	60,8	60,8	60,8	kg/d
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	60,8	60,8	60,8	kg/d
Fosfor ogólny	6,4	6,4	6,4	kg/d
Ładunki w ściekach z osadnika wstępnego				
BZT_5	2667,2	2667,2	2667,2	kg/d
Zawiesina ogólna	2879,4	2879,4	2879,4	kg/d
Azot ogólny	547,3	547,3	547,3	kg/d
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	547,3	547,3	547,3	kg/d
Fosfor ogólny	57,6	57,6	57,6	kg/d

Parametr	**Wartość dla temperatury 10°C**	**Wartość dla temperatury 12°C**	**Wartość dla temperatury 20°C**	**Jednostka**
Ładunki pochodzące z hydrolizerów				
BZT_5	224,0	224,0	224,0	kg/d
Azot ogólny	4,3	4,3	4,3	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	4,3	4,3	4,3	kg/d
Fosfor ogólny	4,7	4,7	4,7	kg/d
Ładunki całkowite w dopływie do reaktorów				
BZT_5	2891,1	2891,1	2891,1	kgO_2/d
Zawiesina ogólna	3031,6	3031,6	3031,6	kg/d
Azot ogólny	551,6	551,6	551,6	kg/d
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	kg/d
Azot ogólny Kjeldahla	551,6	551,6	551,6	kg/d
Fosfor ogólny	62,3	62,3	62,3	kg/d
Średnie stężenia zanieczyszczeń w dopływie do reaktorów				
BZT_5	519,4	519,4	519,4	gO_2/m^3
Zawiesina ogólna	544,7	544,7	544,7	g/m^3
Azot ogólny	99,1	99,1	99,1	g/m^3
Azot azotanowy	0,0	0,0	0,0	g/m^3
Azot ogólny Kjeldahla	99,1	99,1	99,1	g/m^3
Fosfor ogólny	11,2	11,2	11,2	g/m^3
Reaktory biologiczne				
Wymiary reaktorów				
Defosfatacja				
Defosfatacja, ilość	2	2	2	szt
Fizyczna objętość defosfatacji	712,90	712,90	712,90	m^3
Defosfatacja, objętość obliczeniowa całkowita (2 szt)	712,90	712,90	712,90	m^3
Denitryfikacja				
Denitryfikacja, ilość	2	2	2	szt
Fizyczna objętość denitryfikacji	2138,70	2138,70	2138,70	m^3
Procent denitryfikacji przeznaczony na nitryfikację	0,0%	0,0%	0,0%	%
Denitryfikacja, objętość obliczeniowa całkowita (2 szt)	2138,70	2138,70	2138,70	m^3
Zewnętrzne źródło węgla organicznego	0,00	0,00	0,00	BZT_5, g/m^3
Nitryfikacja				
Nitryfikacja, głębokość	4,50	4,50	4,50	m
Nitryfikacja, ilość	2	2	2	szt
Fizyczna objętość nitryfikacji	6771,60	6771,60	6771,60	m^3
Procent nitryfikacji przeznaczony na denitryfikację (fazowanie napowietrzania)	0,0%	0,0%	0,0%	%
Nitryfikacja, objętość obliczeniowa całkowita (2 szt)	6771,60	6771,60	6771,60	m^3
Całkowita objętość reaktora				
Całkowita objętość reaktora	9623,20	9623,20	9623,20	m^3
Stężenie osadu i recyrkulacja				
Stężenie osadu czynnego w reaktorach	4,00	3,69	3,00	g/m^3
Maks. stopień recyrkulacji zewnętrznej	100,0%	100,0%	100,0%	%
Ładunki zanieczyszczeń w dopływie do reaktorów biologicznych				
Ładunek BZT5 (z uwzględnieniem ew. dodatkowego węgla organ. dla denitryfikacji)	2891,11	2891,11	2891,11	kgO_2/d
Ładunek zawiesiny ogólnej	3031,58	3031,58	3031,58	kg/d
Ładunek azotu Kjeldahla	551,58	551,58	551,58	kg/d
Ładunek fosforu ogólnego	62,32	62,32	62,32	kg/d
Średnie stężenia zanieczyszczeń w dopływie do reaktorów biologicznych				
BZT5 całkowite (z uwzględnieniem ew. dodatkowego węgla organ. dla denitryfikacji)	519,42	519,42	519,42	gO_2/m^3

Parametr	**Wartość dla temperatury 10°C**	**Wartość dla temperatury 12°C**	**Wartość dla temperatury 20°C**	**Jednostka**
W tym zewnętrzne źródło węgla organicznego	0,00	0,00	0,00	BZT_5, g/m³
Zawiesina ogólna	544,66	544,66	544,66	g/m³
Azot ogólny	99,10	99,10	99,10	g/m³
Fosfor ogólny	11,20	11,20	11,20	g/m³
Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych				
BZT_5	11,85	10,26	7,85	gO_2/m³
Zawiesina ogólna	11,42	8,76	4,76	g/m³
Azot ogólny	15,00	15,00	15,00	g/m³
Fosfor ogólny	2,00	2,00	2,00	g/m³
Azot organiczny	2,00	2,00	2,00	g/m³
Azot amonowy	0,00	0,00	0,00	g/m³
Azot azotanowy	13,00	13,00	13,00	g/m³
Usuwanie azotu i tlenowy wiek osadu				
Stężenie azotu ogólnego dopływającego do reaktora	99,10	99,10	99,10	g/m³
Azot organiczny związany w biomasie	23,37	23,37	23,37	g/m³
Azot do nitryfikacji	73,72	73,72	73,72	g/m³
Azot do denitryfikacji w głównym ciągu	60,72	60,72	60,72	g/m³
Wymagany współczynnik bezpieczeństwa SF dla procesu nitryfikacji	1,61	1,61	1,61	-
Wymagany tlenowy wiek osadu dla procesu nitryfikacji	8,94	7,35	3,35	d
Założony obliczeniowy ogólny wiek osadu WO	12,80	11,93	10,23	d
Wymagany udział obj. denitryfikacji w nitr.+denitr.	0,23	0,23	0,23	-
Uzyskany współczynnik bezpieczeństwa dla procesu nitryfikacji	1,79	2,03	3,82	-
Jednostkowy przyrost osadu z rozkładu zw. węgla				
Współczynnik oddychania endogennego, zależny od temperatury	0,71	0,81	1,42	-
Przyrost osadu z rozkładu związków węgla	2936,35	2908,12	2753,66	kg sm/d
Jednostkowy przyrost osadu z rozkładu związków węgla	1,02	1,01	0,95	kg sm/kg BZT_5
Obciążenie substratowe osadu czynnego				
Obciążenie substratowe osadu czynnego	0,08	0,08	0,10	kg BZT_5/kg sm d
Wymagana pojemność reaktorów biologicznych				
Wymagana objętość reaktorów, całkowita	9623,20	9623,20	9623,20	m³
Przyjęta objętość reaktorów, całkowita	9623,20	9623,20	9623,20	m³
Wymagana objętość komory denitryfikacji dla NO3 w odpływie = 13 g/m³	2056,89	2056,89	2056,89	m³
Przyjęta objętość komory denitryfikacji	2138,70	2138,70	2138,70	m³
Stopień recyrkulacji wewnętrznej				
Stężenie azotu NH_4 do nitryfikacji	73,72	73,72	73,72	g/m³
Wymagany stopień recyrkulacji całkowitej ze względu na usuwanie azotu	4,67	4,67	4,67	-
Przyjęty stopień recyrkulacji całkowitej	4,67	4,67	4,67	-
Maksymalna, możliwa do uzyskania sprawność denitryfikacji	82,4%	82,4%	82,4%	%
Wymagany stopień recyrkulacji wewnętrznej	367,1%	367,1%	367,1%	%
Wymagana wydajność pompy recyrkulacji wewnętrznej	1835,57	1835,57	1835,57	m³/h
Usuwanie fosforu				
Zalecany czas zatrzymania w defosfatacji	0,75	0,75	0,75	h
Zalecana objętość komory defosfatacji	750,00	750,00	750,00	m³
Przyjęta objętość komory defosfatacji	712,90	712,90	712,90	m³

Parametr	**Wartość dla temperatury 10°C**	**Wartość dla temperatury 12°C**	**Wartość dla temperatury 20°C**	**Jednostka**
Ilość fosforu wbudowywana w biomasę	5,19	5,19	5,19	g/m³
Ilość fosforu usuwana biologicznie	4,20	4,15	4,09	g/m³
Ilość fosforu do strącania chemicznego	0,00	0,00	0,00	g/m³
Dobowa ilość osadu chemicznego	0,00	0,00	0,00	kg/d
Przyrost osadu i uzyskany wiek osadu				
Całkowity przyrost osadu związany z usuwaniem fosforu	70,13	69,37	68,27	kg sm/d
Przyrost osadu, całkowity, z uwzględnieniem usuwania fosforu	3006,48	2977,60	2821,93	kg sm / d
Obliczony tlenowy wiek osadu	9,01	8,39	7,20	d
Wymagany tlenowy wiek osadu dla procesu nitryfikacji	8,94	7,35	3,35	d
Obliczony całkowity wiek osadu	12,80	11,93	10,23	d
Zapotrzebowanie na tlen				
Zapotrzebowanie na tlen w procesach biodegradacji zw. węgla	3164,66	3205,81	3433,18	kg O_2 / d
Zużycie tlenu w procesie nitryfikacji	1764,52	1764,52	1764,52	kg O_2 / d
Odzysk tlenu w procesie denitryfikacji	980,19	980,19	980,19	kg O_2 / d
Maksymalne godzinowe zużycie tlenu (OVh)	209,50	215,08	233,46	kg O_2 / h
Wymagana maks. wydajność dmuchaw				
Godzinowe zapotrzebowanie tlenu	209,50	215,08	233,46	kg O_2/h
Temperatura prowadzenia procesu	10,00	12,00	20,00	st C
Głębokość reaktora	4,50	4,50	4,50	m
Głębokość wprowadzenia tlenu	4,30	4,30	4,30	m
Wymagane stężenie tlenu w komorze	2,00	2,00	2,00	mg O_2/L
Standardowe nasycenie tlenem	11,33	10,82	9,16	mg O_2/L
Stężenie nasycenia tlenem obliczeniowe dla głębokości wprowadzenia tlenu = 4,3m	13,69	13,07	11,07	mg O_2/L
α*OC - Wymagana ilość tlenu dla T=20 st C, p=1013 hPa	245,35	253,96	284,95	kg/h
Zawartość tlenu w powietrzu	278,00	278,00	278,00	g O_2 / m³
Sprawność napowietrzania dla ścieków z uwzględnieniem stopnia zużycia dyfuzorów	6,5%	6,5%	6,5%	% / m
Sprawność napowietrzania	18,07	18,07	18,07	(gO_2/m³ pow) / 1m głębokości
Sprawność napowietrzania dla głębokości H = 4,3m	77,70	77,70	77,70	(gO_2/m³ pow) / 4,3 m głębokości
Współczynnik zmniejszający woda / ścieki	0,70	0,70	0,70	-
Maksymalna wydajność dmuchaw dla maks. godzinowego zużycia tlenu	4510,91	4669,12	5238,86	Nm³/h
Wymagana wydajność dmuchaw (z uwzględnieniem rezerwy czynnej)	3 x 2700			Nm³/h
Wymagana wydajność dyfuzorów i systemu transportu (dwufunkcyjne + nitryfikacja w każdym z ciągów)	20+60+155			kg O_2/h
Średnia wydajność dmuchaw				
Godzinowe zapotrzebowanie tlenu	164,54	166,26	175,73	kg O_2/h
Temperatura prowadzenia procesu	10,00	12,00	20,00	st C
Głębokość reaktora	4,50	4,50	4,50	m
Głębokość wprowadzenia tlenu	4,30	4,30	4,30	m
Wymagane stężenie tlenu w komorze	2,00	2,00	2,00	mg O_2/L
Standardowe nasycenie tlenem	11,33	10,82	9,16	mg O_2/L
Stężenie nasycenia tlenem obliczeniowe dla głębokości wprowadzenia tlenu = 4,3m	13,69	13,07	11,07	mg O_2/L
α*OC - Wymagana ilość tlenu dla T=20 st C, p=1013 hPa	192,70	196,30	214,49	kg/h
Zawartość tlenu w powietrzu	278,00	278,00	278,00	g O_2 / m³

Parametr	**Wartość dla temperatury 10°C**	**Wartość dla temperatury 12°C**	**Wartość dla temperatury 20°C**	**Jednostka**
Sprawność napowietrzania dla ścieków z uwzględnieniem stopnia zużycia dyfuzorów	6,5%	6,5%	6,5%	% / m
Sprawność napowietrzania	18,07	18,07	18,07	(gO_2/m^3 pow) / 1m głębokości
Sprawność napowietrzania dla głębokości H = 4,3m	77,70	77,70	77,70	(gO_2/m^3 pow) / 4,3 m głębokości
Współczynnik zmniejszający woda / ścieki	0,70	0,70	0,70	-
Średnia wydajność dmuchaw	3542,90	3609,16	3943,47	Nm^3/h
Minimalna wydajność dmuchaw				
α*OC min - minimalna ilość tlenu przy założeniu, że wielkość zużycia może się wahać w stosunku 1/7	35,05	36,28	40,71	kg/h
Minimalna wydajność dmuchaw	644,42	667,02	748,41	Nm^3/h
Minimalna wydajność dmuchaw	10,74	11,12	12,47	Nm^3 / min

Uwaga! Dla celów obliczeniowych wymaga się przyjęcia usuwania azotu azotanowego w komorach denitryfikacji, bez fazowania reaktorem.

Układ, z uwagi na duży wpływ ścieków przemysłowych, musi być jednak przystosowany do fazowania reaktorów (zarówno dwufunkcyjnych, jak i denitryfikacji), w tym wyposażenie komór napowietrzania w mieszadła oraz wskazany w PFU podział komór.

Każdy z ciągów musi przejąć w sytuacjach awaryjnych pełne napowietrzanie, tj. nie mniej niż 235 $kg0_2/h$ przy czynnych komorach dwufunkcyjnych.

Tabela 5. Obliczenia osadników wtórnych

Opis	**Wartość dla temperatury 10°C**	**Wartość dla temperatury 12°C**	**Wartość dla temperatury 20°C**	**Jednostka**
Przepływ ścieków średniodobowy	5566,00	5566,00	5566,00	m^3/d
Wsp. nierówn. dla obl. Q max. h (pogoda sucha)	2,54	2,54	2,54	-
Przepływ ścieków maksymalny godzinowy (pogoda sucha)	500,00	500,00	500,00	m^3/h
Przelicznik z Qh_max na Qm (max pogoda sucha -> max pogoda deszczowa; zwykle =2)	1,33	1,33	1,33	-
Maksymalny godzinowy przepływ ścieków (podczas deszczu) Qm - miarodajny przepływ obliczeniowy	667,00	667,00	667,00	m^3/h
Stężenie osadu czynnego w reaktorach	4,00	3,69	3,00	kg/m^3
Indeks osadu	130,00	130,00	130,00	dm^3/kg
Czas zagęszczania	2,00	2,00	2,00	h
Liczba osadników	2	2	2	szt
Średnica osadnika obliczona	20,50	20,50	20,50	m
Średnica osadnika przyjęta	21,50	21,50	21,50	m
Głębokość obliczeniowa rzeczywista/przyjęta (w środku drogi przepływu)	4,80	4,80	4,80	m
Powierzchnia rzeczywista sumaryczna (2 szt.)	726,10	726,10	726,10	m^2
Suma objętości osadników (2 szt.)	3485,28	3485,28	3485,28	m
Wymagana powierzchnia osadników	693,68	639,92	520,26	m^2
Obciążenie hydrauliczne powierzchni osadnika	0,92	0,92	0,92	$m^3/(m^2*h)$
Rozcieńczenie na zgarniaczu	0,86	0,85	0,79	-
Zawartość suchej masy przy dnie osadnika	9,69	9,69	9,69	kg/m^3
Zawartość suchej masy osadu w osadzie recyrkulowanym	8,38	8,21	7,64	kg/m^3
Stopień recyrkulacji konieczny do utrzymania stężenia osadu w reaktorach podczas przepływu Qm	91,34%	81,64%	64,64%	%

Opis	Wartość dla temperatury 10°C	Wartość dla temperatury 12°C	Wartość dla temperatury 20°C	Jednostka
Wymagany minimalny stopień recyrkulacji przyjęty dla Qm	100,00%	100,00%	100,00%	%
Wymagana godzinowa wydajność systemu recyrkulacji zewn. dla Qm	667,00	667,00	667,00	m³/h
Wymagana wydajność pomp (z uwzględnieniem rezerwy czynnej), min.	3 x 350			m³/h
Całkowity przepływ przez osadnik dla pogody deszczowej (Qm+Qrec)	1334,00	1334,00	1334,00	m³/h
Strefa ścieków sklarowanych - strefa bezpieczeństwa	0,50	0,50	0,50	m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego (wysokość słupa sklarowanej wody z 0,5h przepływu po 0,5h opadania zawiesin)	1,91	1,77	1,51	m
Strefa prądów gęstościowych i gromadzenia	0,86	0,79	0,64	m
Strefa zagęszczania i zgarniania osadu	1,52	1,40	1,14	m
Wymagana obliczona głębokość średnia (w środku drogi przepływu - UWAGA: nie zaleca się projektowania os. wt. płytszych niż 3m)	4,79	4,46	3,79	m
Podsumowanie				
Przepływ obliczeniowy	667,00	667,00	667,00	m³/h
Liczba osadników	2	2	2	szt
Średnica osadnika	21,50	21,50	21,50	m
Powierzchnia rzeczywista sumaryczna (2 szt.)	726,10	726,10	726,10	m²
Głębokość obliczeniowa (w środku drogi przepływu, dla osadników radialnych w 2/3 promienia od osi)	4,80	4,80	4,80	m
Zawartość suchej masy osadu w osadzie recyrkulowanym	8,38	8,21	7,64	kg/m³
Wymagana godzinowa wydajność systemu recyrkulacji zewn. dla Qm	667,00	667,00	667,00	m³/h

Tabela 6. Obliczenia zagęszczacza osadu wstępnego z funkcją hydrolizy osadu

Parametr	Wartość	Jednostka
Założenia		
Ilość hydrolizerów	1,00	szt.
Stężenie osadu doprowadzanego	15,00	kg/m³
Wydajność hydrolizy osadu	100,00	g BZT_5/kg
Wymagany czas zatrzymania, nie mniej niż	84,00	h
Udział s.m. traconej z cieczą nadosadową, nie mniej niż	5,0%	%
Stężenie osadu zagęszczonego, nie więcej niż	35,00	kg/m³
BZT_5 z grama masy organicznej	1,20	g BZT_5/g s.m.
Zawartość subst. org. w osadzie z osadnika	70,0%	%
Wymiary		
Średnica wewnętrzna	10,50	m
Wysokość czynna przy ścianie	3,90	m
Wymagana grubość warstwy sklarowanej	0,50	m
Spadek dna	0,20	-
Promień	5,25	m
1/3 promienia od ściany	1,75	m
Wysokość obliczeniowa	4,25	m
Powierzchnia	86,59	m²
Objętość czynna	368,00	m³
Objętość strefy zagęszczania	324,70	
Objętość całkowita	368,00	m³
Osad doprowadzany		
Dobowa masa osadu doprowadzanego	3 199,32	kg/d
Dobowa objętość osadu doprowadzanego	213,29	m³/d

Parametr	Wartość	Jednostka
Dobowy ładunek BZT_5 uwolniony w hydrolizerze	223,95	kg BZT_5/d
Dobowy ubytek osadu organicznego	186,63	
Zawartość subst. org. w osadzie po hydrolizerze	68,5%	%
Dobowy ładunek azotu uwolniony w hydrolizerze	4,28	kg/d
Dobowy ładunek fosforu uwolniony w hydrolizerze	4,67	kg/d
Dobowa masa osadu po hydrolizie	3 043,80	kg/d
Dobowy ładunek zawiesiny w cieczy nadosadowej	152,19	kg/d
Dobowa masa osadu zagęszczonego	2 891,61	kg/d
Dobowa objętość osadu zagęszczonego	82,62	m^3/d
Dobowa objętość cieczy nadosadowej	126,32	m^3/d
Wymagana objętość strefy zagęszczania	304,38	m^3
Rzeczywisty czas zatrzymania w strefie zagęszczania	89,61	h

Tabela 7. Zagęszczanie osadu nadmiernego

Parametr	Wartość	Jednostka
Dane wejściowe		
Osad nadmierny własny — przepływ	372,20	m^3/d
Osad nadmierny własny — stężenie	8,00	kg s.m./m^3
Osad nadmierny własny — ładunek	2 977,60	kg s.m./d
Osady dowożone — ilość roczna	1 600,00	m^3/rok
Osady dowożone — średni przepływ	4,38	m^3/d
Osady dowożone — stężenie	15,00	kg s.m./m^3
Osady dowożone — ładunek	65,75	kg s.m./d
Łączny przepływ do zagęszczacza	376,58	m^3/d
Łączny ładunek do zagęszczacza	3 043,36	kg s.m./d
Założenia		
Dni pracy, maks.	6,00	d/tydz.
Czas pracy w dniu pracy, maks.	14,00	h/d
Maksymalne obciążenie wydajności nominalnej	80,00	%
Stężenie osadu po zagęszczeniu	60,00	kg s.m./m^3
Obliczenia		
Przepływ w dniu pracy	439,35	m^3/d pracy
Ładunek s.m. w dniu pracy	3 550,58	kg s.m./d pracy
Wydajność robocza hydrauliczna	31,38	m^3/h
Wydajność robocza masowa	253,61	kg s.m./h
Wymagana wydajność hydrauliczna maksymalna (osiągalna)	40,00	m^3/h
Wymagana wydajność masowa (osiągalna)	320,00	kg s.m./h

Zakłada się, że osadu zewnętrzne mogą docelowo (nie w ramach niniejszej inwestycji) być dowożone również przed węzeł zagęszczania osadu nadmiernego.

Tabela 8. Zbiornik osadu zmieszanego.

Parametr	Wartość	Jednostka
Dane wejściowe		
Osad wstępny po hydrolizerze — przepływ	82,62	m^3/d
Osad wstępny po hydrolizerze — ładunek s.m.	2 891,61	kg s.m./d
Osad wstępny po hydrolizerze — stężenie s.m.	35,00	kg s.m./m^3
Osad nadmierny po zagęszczeniu — przepływ	49,63	m^3/d
Osad nadmierny po zagęszczeniu — ładunek s.m.	2 977,60	kg s.m./d
Osad nadmierny po zagęszczeniu — stężenie s.m.	60,00	kg s.m./m^3
Osady z innych oczyszczalni po zagęszczeniu — przepływ	1,10	m^3/d
Osady z innych oczyszczalni po zagęszczeniu — ładunek s.m.	65,75	kg s.m./d
Osady z innych oczyszczalni po zagęszczeniu — stężenie s.m.	60,00	kg s.m./m^3

Parametr	Wartość	Jednostka
Łączny średni dopływ	133,34	m³/d
Łączny ładunek s.m.	5 934,97	kg s.m./d
Stężenie osadu zmieszanego	44,51	kg s.m./m³
Założenia		
Dopływ osadu wstępnego — czas dopływu	24,00	h/d
Dopływ zagęszczonego osadu — dni pracy	6,00	d/tydz.
Dopływ zagęszczonego osadu — czas pracy	14,00	h/d
Dni postoju zagęszczacza	1,00	d/tydz.
Mieszanie zbiornika (praca cykliczna mieszadła dopuszczona)	24,00	h/d
Zasilanie WKF	7,00	d/tydz.
Czas pracy każdej pompy załadunku, maks	6,00	h/d
Pojedynczy cykl każdej pompy	15,00	min/h
Przesunięcie startów pomp	30,00	min
Wymagany czas zatrzymania	1,00	d
Obliczenia		
Dopływ osadu wstępnego — godzinowo	3,44	m³/h
Zagęszczony osad w dniu pracy	59,18	m³/d pracy
Dopływ zagęszczonego osadu podczas pracy	4,23	m³/h
Średni godzinowy odbiór do WKF	5,56	m³/h
Przyrost napełnienia podczas 14 h pracy	29,59	m³
Ubytek napełnienia podczas 10 h postoju	21,13	m³
Zmiana netto w dniu pracy	8,45	m³/d pracy
Pojemność wyrównawcza z bilansu tygodniowego	71,86	m³
Dodatek na cykliczną pracę pomp	1,39	m³
Wymagana robocza pojemność wyrównawcza	73,25	m³
Objętość z kryterium 1 d zatrzymania	133,34	m³
Objętość miarodajna	133,34	m³
Wyniki		
Wymagana objętość czynna, min.	140,00	m³

Tabela 9. Pompa załadunku osadu do WKF

Parametr	Wartość	Jednostka
Dane wejściowe		
Liczba komór WKF	2,00	szt.
Dobowa objętość wsadu łącznie	133,34	m³/d
Dobowa objętość wsadu na 1 WKF	66,67	m³/d
Założenia		
Liczba pomp w zespole dla 1 WKF (zespół = 1 pompa czynna)	1,00	szt.
Liczba zespołów pomp po 1 zespole na każdy WKF	2,00	szt.
Liczba pomp czynnych łącznie 2 zespoły × 1 pompa czynna	2,00	szt.
Dni pracy praca automatyczna	7,00	d/tydz.
Czas pracy każdej pompy, maks.	6,00	h/d
Maksymalne obciążenie wydajności nominalnej	80,00	%
Cykl pracy każdej pompy 24 cykle na dobę	15,00	min/h
Przesunięcie cykli obu pomp bez nakładania pracy	30,00	min
Obliczenia		
Wymagana wydajność robocza zespołu pomp dla 1 WKF Qh,zespołu = Qd,1/tpracy	11,11	m³/h
Minimalna wydajność nominalna zespołu pomp dla 1 WKF Qnom,min,zespołu = Qh,zespołu/0,80	13,89	m³/h
Wyniki / wymagania obliczeniowe		
Wymagana wydajność każdej z pomp (przy 40 Hz), min.	15,00	m³/h
Liczba pomp czynnych łącznie 2 zespoły × 1 pompa czynna	2,00	szt.

Tabela 10. Fermentacja, biogaz, osad przefermentowany

Parametr	**Wartość**	**Jednostka**
Objętość czynna osadowa WKF (2 szt. łącznie), min.	2 800,00	m³
Dobowa objętość wsadu:	133,34	m³/d
Czas fermentacji, min.	21,00	d
Nr substratu:	1,00	—
Nazwa:	**Osad wstępny po hydrolizerze**	—
Dobowa ilość:	82,62	m³/d
Stopień fermentacji:	0,76	—
Ładunek s.m. dostarczony:	2 891,61	kg/d
Ładunek s.m.o. dostarczony:	1 979,80	kg/d
Ładunek ChZT całkowity:	2 811,32	kg/d
Produkcja CH_4:	527,39	m³/d
Zawiesina organiczna w odpływie:	866,60	kg/d
Zawiesina ogólna w odpływie:	1 778,41	kg/d
Nr substratu:	2,00	—
Nazwa:	**Osad nadmierny z reaktorów**	—
Dobowa ilość:	49,63	m³/d
Stopień fermentacji:	0,65	—
Ładunek s.m. dostarczony:	2 977,60	kg/d
Ładunek s.m.o. dostarczony:	2 327,05	kg/d
Ładunek ChZT całkowity:	3 304,41	kg/d
Produkcja CH_4:	378,66	m³/d
Zawiesina organiczna w odpływie:	1 408,78	kg/d
Zawiesina ogólna w odpływie:	2 059,34	kg/d
Nr substratu:	3,00	—
Nazwa:	**Osady z innych oczyszczalni**	—
Dobowa ilość:	1,10	m³/d
Stopień fermentacji:	0,65	—
Ładunek s.m. dostarczony:	65,75	kg/d
Ładunek s.m.o. dostarczony:	52,60	kg/d
Ładunek ChZT całkowity:	74,70	kg/d
Produkcja CH_4:	8,56	m³/d
Zawiesina organiczna w odpływie:	31,85	kg/d
Zawiesina ogólna w odpływie:	45,00	kg/d
Sumaryczne wartości dla WKF:		
Obciążenie ładunkiem zawiesiny:	5 934,97	kg/d
Łączna zawiesina ogólna w odpływie:	3 882,75	kg/d
Łączna zawiesina organiczna w odpływie:	2 307,23	kg/d
Stężenie s.m. po WKF:	29,12	kg/m³
Zawartość s.m.o. w s.m.:	59,42	%
Łączna produkcja metanu:	914,61	m³/d
Łączna produkcja biogazu:	1 407,10	m³/d
Produkcja średnia	58,63	Nm³/h
Wsp. nierównomierności	1,50	—
Produkcja maks. godzinowa	87,94	Nm³/h

Tabela 11. Pompa cyrkulacji WKF

Parametr	**Wartość**	**Jednostka**
Dane wejściowe		
Liczba WKF	2,00	szt.
Objętość czynna 1 WKF	1 400,00	m³
Założenia		

Parametr	Wartość	Jednostka
Krotność wymiany dobowej, min.	1,50	1/d
Czas pracy - praca ciągła	24,00	h/d
Liczba pomp w zespole dla 1 WKF zespół = 1 pompa czynna (łącznie 3 linie – w tym 1 rezerwa czynna)	1,00	szt.
Obliczenia		
Wymagana wydajność dobowa zespołu pomp dla 1 WKF Qd,zespołu = V × 1,5	2 100,00	m³/d
Wymagana wydajność robocza zespołu pomp dla 1 WKF Qh,zespołu = Qd,zespołu/24 przy pracy falownikowej na 35 Hz	87,50	m³/h
Wymagana wydajność nominalna zespołu pomp dla 1 WKF dla 50 Hz, min.	120	m³/h

Tabela 12. Obliczenie ciepła do ogrzania WKF

Parametr	-20°C	12°C	20°C	Jednostka
Założenia:				
Obliczeniowa temperatura osadu	10,00	12,00	20,00	°C
Obliczeniowa temperatura powietrza	-20,00	12,00	20,00	°C
Obliczeniowa temperatura ziemi pod WKF	5,00	5,00	5,00	°C
Dobowa objętość osadu do 1 szt. WKF	66,67	66,67	66,67	m³/d
Temperatura fermentacji	38,00	38,00	38,00	°C
Współczynnik przenikania ciepła	0,25	0,25	0,25	W/m²K
Grubość warstwy izolacji	0,15	0,15	0,15	m
Średnica WKF	10,97	10,97	10,97	m
Wysokość WKF	14,80	14,80	14,80	m
Różnica temperatur osad — WKF	28,00	26,00	18,00	K
Obliczenie ciepła dla 1 szt. WKF				
Straty ciepła — boki	7 497,56	3 360,98	2 326,83	W
Straty ciepła — dach	1 616,83	724,78	501,77	W
Straty ciepła — dno	790,81	790,81	790,81	W
Straty ciepła razem	9,91	4,88	3,62	kW
Przy krótkich cyklach dopływu rozłożonych na całą dobę:				
Ciepło do podgrzania osadu	2 171,08	2 016,01	1 395,70	kWh/d
Moc konieczna do podgrzania osadu	90,46	84,00	58,15	kW
Całkowita moc ciepła dla 1 szt. WKF	100,37	88,88	61,77	kW
Zapas mocy wymiennika	20,00	20,00	20,00	%
Wymagana moc wymiennika przy ogrzewaniu 24 h/d	125,46	111,10	77,22	kW
Przy założeniu ogrzewania przez 20 h/d:				
Dobowy czas ogrzewania, maks.	20,00	20,00	20,00	h/d
Zapas mocy wymiennika	20,00	20,00	20,00	%
Wymagana moc wymiennika	150,55	133,32	92,66	kW
Wyniki / wymagania obliczeniowe wymiennika ciepła				
Liczba wymienników na 1 WKF	1,00	1,00	1,00	szt.
Liczba wymienników łącznie	2,00	2,00	2,00	szt.
Minimalna wymagana moc 1 wymiennika na osadzie,		150		kW

Uwaga! Kształt komory fermentacyjnej oraz jej proporcje przyjęto orientacyjnie, dla celów obliczenia wartości mocy wymienników. Projektant zobowiązany jest szczególnie starannie wyliczyć wymagana moc wymienników, w tym uwzględniając podany powyżej czas ogrzewania i rezerwę.

Tabela 13. Obliczenia kotła, agregatu kogeneracyjnego i bilans energii

Parametr	-20°C	12°C	20°C	Jednostka
Dane wejściowe				
Produkcja biogazu średnia dobowa	1 407,10	1 407,10	1 407,10	Nm³/d
Kaloryczność biogazu	6,10	6,10	6,10	kWh/Nm³
Średnie zapotrzebowanie cieplne dwóch WKF	200,73	177,75	123,55	kW
Założenia				

Parametr	-20°C	12°C	20°C	Jednostka
Czas pracy agregatu	24,00	24,00	24,00	h/d
Założona liczba agregatów	1,00	1,00	1,00	szt.
Obliczenia				
Średnia moc cieplna CHP przy pracy 24 h/d	141,69	141,69	141,69	kW
Średnia moc elektryczna CHP przy pracy 24 h/d	128,81	128,81	128,81	kW
Wymagana nominalna moc cieplna agregatu, min.	220,00	220,00	220,00	kWt
Wymagana nominalna moc elektryczna agregatu, min.	200,00	200,00	200,00	kWe

Z uwagi na możliwość wykorzystywania mocy agregatu w sposób zmienny dobowo (zużycie/magazynowanie części biogazu w zbiorniku) wymaga się agregatu o parametrach nie niższych niż podane.

Tabela 14: Odsiarczalnia

Parametr	Wartość	Jednostka
Produkcja średnia biogazu	58,63	Nm³/h
Wsp. nierównomierności	1,50	—
Przepływ maks. godzinowy	87,94	Nm³/h
Wymagana wydajność odsiarczalni, min.	90,00	Nm³/h

Tabela 15: Zbiornik biogazu

Parametr	Wartość	Jednostka
Produkcja średnia biogazu	58,63	Nm³/h
Przyjęty czas retencji (dla 75% pojemności zbiornika)	12,00	h
Wyliczona czynna objętość zbiornika (bez rezerwy)	703,55	Nm³
Rzeczywisty czas retencji	12,15	h
Wyliczona całkowita objętość zbiornika	938,06	Nm³
Wymagana objętość zbiornika robocza, min.	950,00	Nm³

Tabela 16: Pochodnia biogazu

Parametr	Wartość	Jednostka
Produkcja maks. godzinowa biogazu	87,94	Nm³/h
Krotność produkcji	1,30	—
Obliczona wydajność pochodni	114,33	Nm³/h
Wymagana wydajność pochodni, min.	115,00	Nm³/h

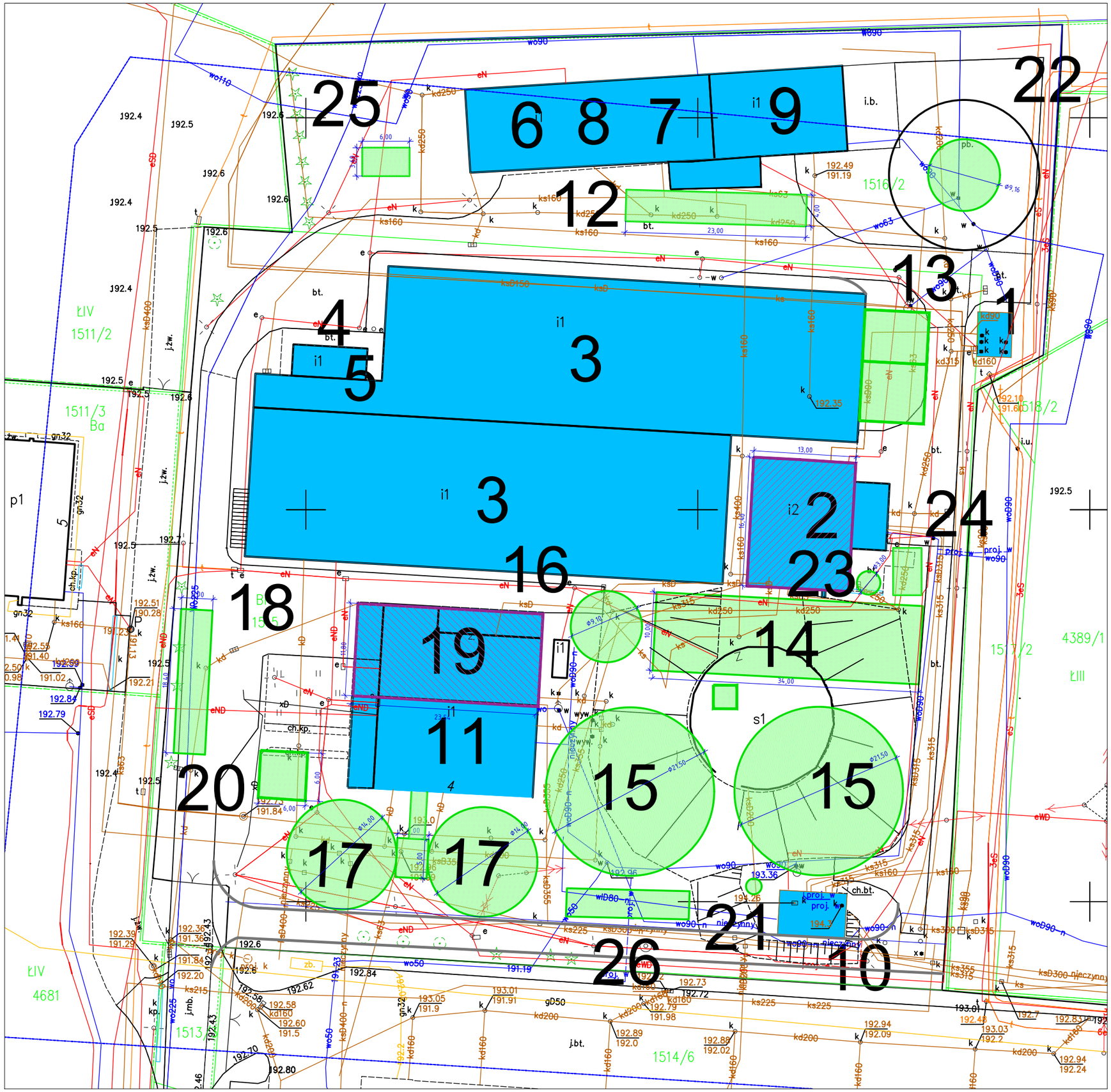
Uwaga! Przepustowość ścieżki gazowej na poszczególnych odcinkach sieci oraz układu uzdatniania biogazu do odbiorników jest podana szczegółowo w PFU.

Tabela 17: Obliczenie odwadniania

Parametr	Wartość	Jednostka
Objętość dobowa osadów do odwodnienia	133,34	m³/d
Ilość dobowa powstających osadów	3 882,75	kg/d
Zawartość suchej masy	29,12	kg/m³
Ilość dni odwadniania w tygodniu, maks.	5,00	d/tydz.
Objętość osadu do odwodnienia w dniu pracy	186,68	m³/d
Sucha masa osadu do odwodnienia w dniu pracy	5 435,85	kg/d
Czas pracy maszyny, maks.	16,00	h/d
Wydajność hydrauliczna robocza:	11,67	m³/h
Wydajność masowa robocza:	339,74	kg/h
Przyjęte obciążenie maszyn:	80,00	%
Wyliczona wydajność nominalna — hydrauliczna	14,58	m³/h
Wyliczona wydajność nominalna — masowa	424,68	kg/h
Wymagana wydajność jednej maszyny czynnej — hydrauliczna	15,00	m³/h
Wymagana wydajność jednej maszyny czynnej — masowa	430,00	kg/h
Liczba urządzeń czynnych	1,00	szt.

Tabela 18: Obliczenie wapnowania

Parametr	**Wartość**	**Jednostka**
Maksymalna wydajność odwadniania	424,68	kg s.m./h
Dawka jednostkowa wapna wymagana	0,30	kg/kg
Robocze zapotrzebowanie wapna	127,40	kg/h
Minimalna wymagana nominalna wydajność dozownika	159,25	kg/h
Wymagana wydajność dozownika (regulowany), min zakres	0 - 160,00	kg/h
Strumień mokrej mieszaniny (dla dobrej odwadnialności)	2 057,75	kg/h
Wymagana wydajność transportu, z uwzględnieniem gorszego odwadniania, min.	2 500,00	kg/h
Dni pracy linii	5,00	d/tydz.
Czas pracy linii	16,00	h/d
Ilości powstających osadów (przy założeniu stałego obciążenia jak w bilansie)		
Ilość dobowa powstających osadów	3 882,75	kg/d
Roczna ilość powstających osadów	1 417,20	Mg s.m./rok
Zapotrzebowanie roczne na wapno	425,16	Mg/rok
Sucha masa łącznie	1 842,36	Mg s.m./rok
Gęstość nasypowa osadu bez wapna (szacunek)	1,20	Mg/m³
Gęstość nasypowa osadu przefermentowanego z wapnem (szacunek)	1,25	Mg/m³
Przyjęta (wymagana osiągalna) zawartość s.m. po odwadnianiu, bez wapna	22,00	% s.m.
Zawartość s.m. po wapnowaniu	26,83	% s.m.
Dane informacyjne docelowe:		
Mokra masa osadu przed wapnowaniem	6 441,83	Mg/rok
Mokra masa osadu po wapnowaniu	6 866,99	Mg/rok
Roczna objętość osadu przed wapnowaniem	5 368,19	m³/rok
Roczna objętość osadu po wapnowaniu	5 493,60	m³/rok



LEGENDA

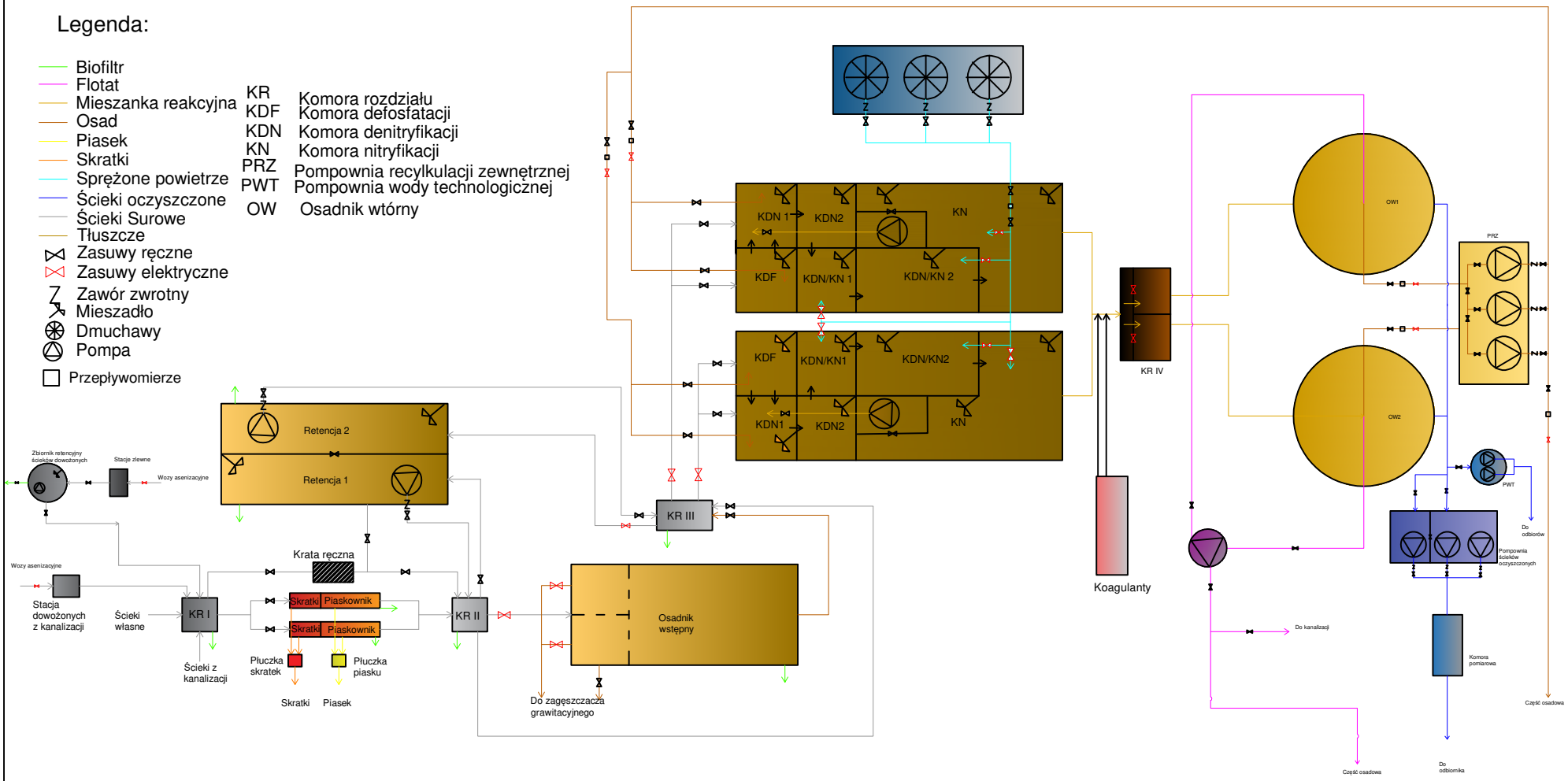
OBIEKTY TECHNOLOGICZNE

1 – stacja zlewna z pompownią ścieków własnych
2 – stacja mechanicznego oczyszczania z rozdzielnią + zbiornik osadów zmieszanych
3 – reaktory biologiczne
4 – stacja PIX
5 – zbiornik osadu przefermentowanego
6 – stacja dmuchaw
7 – stacja odwadniania i higienizacji osadu
8 – warsztat
9 – rezerwa na węzeł nawozu
10 – komora zasuów rurociągów tłocznych
11 – budynek administacyjny
12 – stanowisko odbioru osadu
13 – punkt przyjęcia odpadów z czyszczenia kanalizacji
14 – osadniki wstępne
15 – osadniki wtórne z komorą rozdziału
16 – hydrolizer
17 – WKF
18 – waga samochodwa
19 – maszynownia WKF + zagęszczacze mechaniczne osadu
20 – agregat kogeneracyny
21 – pochodnia
22 – zbiornik biogazu
23 – pompownia LKT
24 – biofiltr 1
25 – biofiltr 2
26 – węzeł uzdatniania biogazu

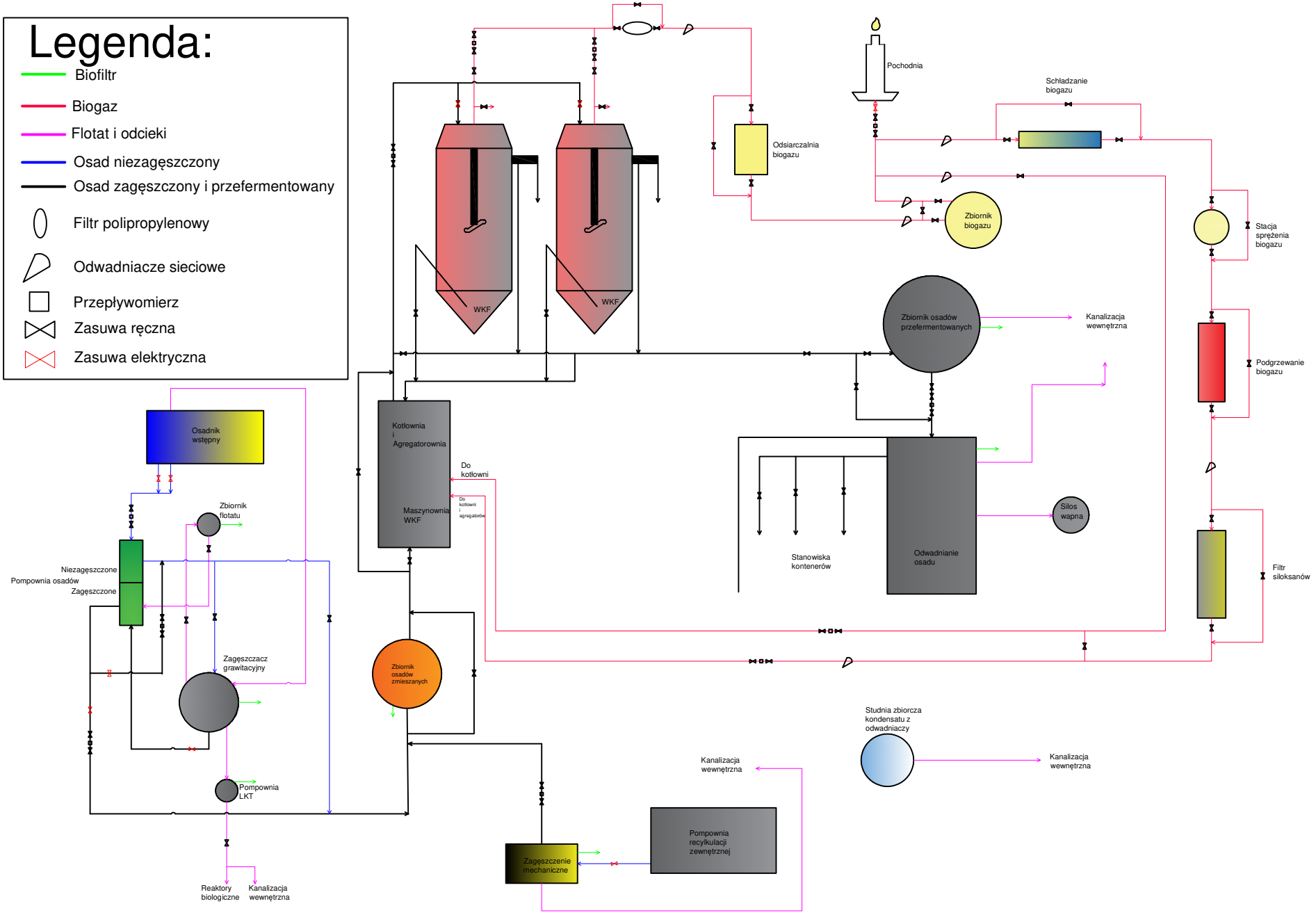
OZNACZENIA:

OBIEKTY ISTNIEJĄCE
OBIEKTY PROJEKTOWANE
OBIEKTY ISTNIEJĄCE ROZBUDOWYWANE O NOWE WĘZŁ

Poglądowy schemat oczyszczalni ścieków w Niepołomicach część ściekowa



Poglądowy schemat technologiczny części osadowej i biogazowej oczyszczalni ścieków Niepołomice



Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie

Dyrektor Zarządu
Zlewni
w Krakowie

Kraków, 16.01.2024r.

KR.ZUZ.2.4210.739.2023.JBK

DECYZJA

Na podstawie art. 388 ust. 1 pkt 1; art. 389 pkt 1 w związku z art. 35 ust. 3 pkt 5; art. 393 ust. 4; art. 397 ust. 3 pkt 2; art. 398 ust. 3; art. 400 ust. 1, ust. 7, ust. 8 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. z 2023r. poz. 1478 z późn. zm.) oraz na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2023r. poz. 775 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Infrastruktury Niepołomice Sp. z o.o., z siedzibą: ul. Droga Królewska 27, 32-005 Niepołomice, w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie ścieków komunalnych z oczyszczalni komunalnej w Niepołomicach do wód powierzchniowych rzeki Wisły, wylotem na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice

Orzekam

I. Udzielam spółce Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o., z siedzibą: ul. Droga Królewska 27, 32-005 Niepołomice, pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie ścieków komunalnych z oczyszczalni komunalnej w Niepołomicach do wód powierzchniowych rzeki Wisły w km 100+900, wylotem na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice, o współrzędnych geodezyjnych X: 5545908,36; Y: 7442319,37; w ilości:

- $Q_{max.s}$ = 0,125 m^3/s,
- $Q_{dśr}$ = 4500 m^3/d,
- $Q_{dop.r}$ = 1 642 500 m^3/rok.

II. Ustalam spółce Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o., następujące warunki i obowiązki dotyczące pozwolenia wodnoprawnego udzielonego w pkt **I.**, niezbędne ze względu na ochronę zasobów środowiska:

1. Wprowadzane do wód powierzchniowych rzeki Wisły ścieki komunalne, nie mogą przekraczać następujących dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń:

1.1.

– BZT_5	15 mg O_2/l,
– $ChZT_{Cr}$	125 mg O_2/l,
– zawiesiny ogólne	35 mg/l,
– azot ogólny	15 mg/l,
– fosfor ogólny	2 mg/l.

1.2.

– azot amonowy	20 mg N/l,
– azot azotynowy	1 mg/l,
– chlorki	1000 mg/l,
– siarczany	500 mg/l,

- cynk 2 mg/l,
- cyna 2 mg/l,
- bor 1 mg/l,
- bar 2 mg/l,
- tytan 1 mg/l,
- kobalt 1 mg/l.

2. W trakcie awarii, przez maksymalnie 48 godzin oraz na okres rozruchu ustala się następującą dopuszczalną wartość wskaźników zanieczyszczeń we wprowadzanych ściekach komunalnych:

2.1.

- BZT_5 22,5 mg O_2/l,
- $ChZT_{Cr}$ 187,4 mg O_2/l,
- zawiesiny ogólne 52,5 mg/l,
- azot ogólny 22,5 mg/l,
- fosfor ogólny 3 mg/l.

2.2.

- azot amonowy 30 mg N/l,
- azot azotynowy 1,5 mg/l,
- chlorki 1500 mg/l,
- siarczany 750 mg/l,
- cynk 3 mg/l,
- cyna 3 mg/l,
- bor 1,5 mg/l,
- bar 3 mg/l,
- tytan 1,5 mg/l,
- kobalt 1,5 mg/l.

3. W czasie awarii obsługa ma obowiązek niezwłocznie sprawdzić stan oczyszczalni, poinformować przełożonych o sytuacji oraz, w razie potrzeby, przełączyć do pracy urządzenie rezerwowe i przystąpić niezwłocznie do usuwania przyczyn awarii. Awarię należy odnotować w Dzienniku Eksploatacji, a w przypadku, gdy awaria może stanowić zagrożenie dla środowiska zgłosić ją do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie.

4. Wprowadzane do wód powierzchniowych rzeki Wisły ścieki komunalne należy badać regularnie w tym samym miejscu, z częstotliwością:
- 12 próbek w ciągu roku, w zakresie wskaźników zanieczyszczeń wymienionych w punkcie **1.1.**,
- 6 próbek w ciągu roku, w zakresie wskaźników zanieczyszczeń wymienionych w punkcie **1.2.**

5. Pomiaru ilości ścieków wprowadzanych do wód powierzchniowych rzeki Wisły dokonywać należy za pomocą przepływomierza zabudowanego na rurociągu tłocznym ścieków oczyszczonych prowadzącym do odbiornika. Dane powinny być rejestrowane i archiwizowane.

6. Próbki ścieków do analizy jakościowej należy pobierać z częstotliwością ustaloną w pkt **4.**, w regularnych odstępach czasu w ciągu roku, stale w tym samym miejscu. Jako miejsce poboru próbek ustalam ostatnią studnię przed przepompownią ścieków na terenie oczyszczalni.

7. Należy utrzymywać w dobrym stanie technicznym wylot wraz z ubezpieczeniem narzutem kamiennym.

III. Ustalam termin ważności pozwolenia wodnoprawnego udzielonego w punkcie I do **15.01.2034 r.**

IV. Stwierdzam, że udzielone niniejszą decyzją pozwolenie wodnoprawne nie rodzi praw do nieruchomości i urządzeń wodnych oraz nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich, przysługujących wobec tych nieruchomości i urządzeń.

Uzasadnienie

W dniu 30.08.2023r. do Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie wpłynął wniosek spółki Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o., z siedzibą: Droga Królewska 27, 32-005 Niepołomice,

reprezentowanej przez pełnomocnika Panią Jolantę Muchę, w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków w Niepołomicach do wód powierzchniowych rzeki Wisły w km 100+900, wylotem na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice.

Przy wniosku przedłożono operat wodnoprawny, wersję elektroniczną operatu, pełnomocnictwo, wymagane opłaty (za udzielenie pozwolenia wodnoprawnego i skarbową za przedłożenie pełnomocnictwa), opis zamierzonej działalności niezawierający określeń specjalistycznych oraz Wypis i Wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Niepołomice.

Po przeanalizowaniu wniosku Dyrektor Zarządu Zlewni w Krakowie stwierdził, że jest on nieprecyzyjnie sformułowany i zawiera braki formalne. W związku z tym, pismem z 20.09.2023r. wezwał o jego sprecyzowanie i stosowne uzupełnienie. W dniu 10 października 2023 r. wpłynęły wymagane dokumenty. Pismem z 18.10.2023 r. Organ zawiadomił strony o wszczęciu postępowania oraz o możliwości wniesienia ewentualnych uwag i wniosków do sprawy. Informacja o wszczęciu postępowania została również podana do publicznej wiadomości na stronie Biuletynu Informacji Publicznej Wód Polskich.

Stronami, ustalonymi na podstawie zasięgu oddziaływania ograniczającego się do wpływu na wody powierzchniowe rzeki Wisły na długości 325 m poniżej wylotu, są właściciel wód powierzchniowych i użytkownik obwodu rybackiego. W wyznaczonym terminie strony nie wniosły żadnych uwag do przedmiotu postępowania.

Po przeanalizowaniu materiałów załączonych do wniosku oraz pozwoleń wodnoprawnych udzielonych zakładom przemysłowym wymienionym w operacie wodnoprawnym, które do kanalizacji Infrastruktury Niepołomice Sp. z o.o., wprowadzają ścieki przemysłowe zawierające substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, Organ uznał za konieczne uwzględnienie w warunkach i obowiązkach związanych z wnioskowaną usługą wskaźników zanieczyszczeń charakterystycznych dla wprowadzanych ścieków przemysłowych. Pismem z 14.12.2023 r. Dyrektor ZZ w Krakowie poinformował o tym fakcie Wnioskodawcę dając możliwość wypowiedzenia się w tym zakresie. Przy piśmie z 22.12.2023 r. Pełnomocnik uzupełnił materiały do wniosku o wyniki badań ścieków wykonywane w latach 2019-2023, obejmujące wskaźniki wymienione w posiadanym pozwoleniu wodnoprawnym udzielonym przez Starostę Wielickiego decyzją z 28.11.2013 r, znak: OŚR.6341.353.2013 (BZT_5, $ChZT_{Cr}$, zawiesiny ogólne, azot ogólny i fosfor ogólny) oraz wyniki badań wykonywanych z własnej woli na większość wskaźników, jakie odpowiadają ściekom z zakładów przemysłowych.

Przedmiotowa usługa wodna obejmuje wprowadzanie do wód powierzchniowych rzeki Wisły, wylotem kanalizacyjnym o średnicy 0,6 m zlokalizowanym na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice, ścieków komunalnych stanowiących mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi. Ścieki oczyszczone odprowadzane są z oczyszczalni rurociągiem tłocznym do szczelnego kanału otwartego na działce nr 265 obręb Niepołomice, przechodzącego w kanał kołowy zamknięty i wprowadzane wylotem brzegowym do wód powierzchniowych rzeki Wisły. Właścicielem działki nr 1 obręb Niepołomice 0001 jest Skarb Państwa w zarządzie trwałym PGW Wód Polskich. Wylot ścieków ubezpieczony jest narzutem kamiennym.

Uchwałą Rady Miejskiej w Niepołomicach nr XXIV/304/20 dla Gminy Niepołomice wyznaczono obszar i granice aglomeracji Niepołomice (powiat wielicki) o równoważnej liczbie mieszkańców 45 530 z dwoma oczyszczalniami ścieków w miejscowości Niepołomice oraz Podłęże. Następnie uchwałą nr LXII/813/23 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 10 sierpnia 2023 r. w sprawie zmiany uchwały Nr XXIV/304/20 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie wyznaczenia obszarów i granic aglomeracji Niepołomice oraz uchylenia uchwały Nr XI/129/19 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 11 października 2019 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Niepołomice – Wschód, uchwalona została aglomeracja Niepołomice o równoważnej liczbie mieszkańców 71 970 z trzema oczyszczalniami ścieków w miejscowościach Niepołomice, Podłęże oraz Zabierzów Bocheński

Oczyszczalnia ścieków jest oczyszczalnią komunalną zaprojektowaną na RLM równe 38 475 i posiada system oczyszczania oparty na procesie mechaniczno-biologicznym. Wnioskowana średnia dobowa ilość ścieków wprowadzanych do rzeki nie uległa zmianie, w stosunku do pozwolenia Starosty

Wielickiego z 28.11.2013 r., znak: OŚR.6341.353.2013 (pozwolenie to obowiązywało do 1.01.2024 r.). Zawnioskowano natomiast o mniejszą dopuszczalną roczną ilość wprowadzanych ścieków (poprzednio 2 135 000 m^3/r, obecnie 1 642 500 m^3/r), z uwagi na sposób obliczania dopuszczalnej ilości rocznej. Obecnie ilość roczna liczona jest z ilości średniej dobowej w przeliczeniu na ilość dni w roku, kiedy ścieki są wprowadzane, poprzednio ustalano ilość roczną w odniesieniu do ilości maksymalnej dobowej ścieków. Według obliczeń zawartych w operacie odbiornik ma wystarczającą przepustowość i wielkość przepływu do przejęcia wnioskowanej ilości ścieków wraz z ładunkiem jaki niosą. Ich ilość mierzona będzie za pomocą przepływomierza zabudowanego na rurociągu tłocznym ścieków oczyszczonych prowadzącym do odbiornika. W pozwoleniu ustalono również miejsce poboru próbek zaproponowane przez Wnioskodawcę, tj. ostatnią studnię przed przepompownią ścieków.

Warunki wprowadzania oczyszczonych ścieków w sytuacji normalnej pracy oraz podczas rozruchu i w trakcie awarii (dla której przyjęto, zgodnie z wnioskiem, maksymalny czas trwania do 48 godzin), jak i częstotliwość obowiązkowych badań, ustalono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1311). Z uwagi na rodzaj ścieków (ścieki komunalne zawierające ścieki przemysłowe) warunki ustalono na podstawie § 4 ust. 3 i § 8 ust. 2 tego Rozporządzenia: „: (...) Ścieki komunalne stanowiące mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi albo wodami opadowymi lub roztopowymi, wprowadzane do wód lub do ziemi, spełniają wymagane warunki w zakresie najwyższych dopuszczalnych wartości substancji zanieczyszczających, określonych w załączniku nr 4 do rozporządzenia, z wyłączeniem lp. 1, 2, 3, 5, 6, 11 i 12 w tabeli II tego załącznika.". Ustalono więc wartości wskaźników jak dla oczyszczalni komunalnych w aglomeracji o przedziale RLM 15 000 - 99 999 (§ 4 ust.2, zał. nr 3) i wybranych wskaźników z załącznika Nr 4 tab. II, istotnych dla oceny skuteczności oczyszczania ścieków przemysłowych, dla pracy w trakcie rozruchu lub podczas awarii podwyższając te wartości o 50%. Wg powyższego ocena, czy ścieki komunalne będące mieszaniną ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi w pełni spełniają określone w rozporządzeniu warunki, wymaga uwzględnienia wskaźników ścieków przemysłowych w ramach obowiązku badania jakości ścieków wprowadzanych do środowiska. W trakcie postępowania Organ analizował więc konieczność uwzględnienia w warunkach i obowiązkach związanych z wnioskowaną usługą, wprowadzanych do środowiska substancji pochodzących ze ścieków przemysłowych na podstawie pozwoleń wodnoprawnych udzielonych zakładom przemysłowym na wprowadzanie do kanalizacji Infrastruktury Niepołomice Sp. z o.o. ścieków przemysłowych zawierających substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego. Były to pozwolenia udzielone przez Dyrektora ZZ w Krakowie, w tym: dla Silgan White Cap Polska Sp. z o.o. - KR.ZUZ.2.4210.727.2021.BH, z 03.11.2021 r., dla Shell Polska Sp. z o.o. - KR.ZUZ.2.421.506.2019.GW, z 26.08.2019 r., dla MAN TRUCKS Sp. z o.o. - KR.ZUZ.2.421.1099.2019.GW, z 27.02.2020 r. dla ROYAL CANIN POLSKA Sp. z o.o. - KR.ZUZ.2.4210.670.2021.KW, z 4.01.2022 r., dla OLIMAR Sp. z o.o. - KR.ZUZ.2.4210.306.2022.KW, z 24.08.2022 r., dla Bell Polska Sp. z o.o. - KR.ZUZ.2.4210.1034.2022.KW, z 15.02.2023 r., dla Scandia Cosmetics S.A. - KR.ZUZ.2.4210.172.2023.DG, z 20.07.2023 r. i dla Excellent S.A. - KR.ZUZ.2.4210.91.2023.IŁ, z 3.08.2023 r. oraz Dyrektora RZGW w Krakowie: dla POLYNT COMPOSITES POLAND Sp. z o.o. - KR.RUZ.2.4210.90.2020.AS, z 19.08.2020 r. i dla NYCZ INTERTRADE Sp. z o.o. - KR.RUZ.2.421.1.336.2019.AK, z 13.03.2020 r. Zawarte są w nich następujące wskaźniki zanieczyszczeń: węglowodory ropopochodne, azot amonowy, azot azotynowy, chrom ogólny, chrom sześciowartościowy, cynk, miedź, ołów, fenole lotne, bar, bor, cyna, kobalt, nikiel, fluorki, tytan, cyjanki wolne, cyjanki związane, kadm. Uwzględnienie tych właśnie wskaźników jest szczególnie ważne, ponieważ według załącznika nr 1 do ww. rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. te wskaźniki stanowią substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, powodujące zanieczyszczenie wód, które powinny być eliminowane (Wykaz I) lub ograniczane (Wykaz II). Analiza przesłanych wyników badań na przestrzeni lat i pisma Pełnomocnika z 22.12.2023 r. wskazuje jednak, że część tych wskaźników występuje w oczyszczonych ściekach w znikomej ilości, a niektóre rezultaty badań są nawet niższe lub wyższe niż zakresy pomiarowe metod (węglowodory ropopochodne i substancje ekstrahujące się eterem, chrom ogólny,

miedź, ołów, fenole lotne, chrom sześciowartościowy, nikiel, fluorki, cyjanki wolne, cyjanki związane, kadm.). W ocenie Organu, w takich przypadkach systematyczne badanie tych wskaźników mija się z celem i jest ekonomicznie nieuzasadnione. Właściciel oczyszczalni, dla właściwego nadzoru działania oczyszczalni może dokonywać ich okresowo we własnym zakresie. Stąd uwzględniono wniosek o pominięcie tych wskaźników i w pozwoleniu ujęto obowiązek badań wskaźników do tej pory nie badanych (azot amonowy, cyna, kobalt, tytan), a występujących w ww. pozwoleniach wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków do kanalizacji oraz takich, których obecność w ściekach jest wyraźnie zaznaczona (azot azotynowy, cynk, bar, bor). Ponadto, z uwagi na fakt, że rzeka Wisła wykazuje duży stopień zasolenia, uwzględniono chlorki i siarczany - wskaźniki charakterystyczne dla zasolenia, których obecność w ściekach potwierdzają przesłane badania wykonywane we własnym zakresie.

Częstotliwość badań zgodnie z § 5 ww. rozporządzenia określono odrębnie dla wskaźników zanieczyszczeń typowych dla oczyszczalni ścieków komunalnych o RLM 10 000 – 49 999 (ust. 2 pkt 3) i odrębnie dla zanieczyszczeń przemysłowych wg ust. 4 – „(...) Pobierania próbek ścieków komunalnych stanowiących mieszaninę ścieków bytowych ze ściekami przemysłowymi (...) do celów oznaczenia wartości substancji zanieczyszczających określonych w załączniku nr 4 do rozporządzenia, z wyłączeniem lp. 3, 5, 6, 11 i 12 w tabeli II tego załącznika, dokonuje się w regularnych odstępach czasu, z częstotliwością nie mniejszą niż raz na dwa miesiące".

Zgodnie z obowiązującym prawem użytkownik oczyszczalni ma obowiązek utrzymywania wylotu i jego ubezpieczenia, będącego urządzeniem wodnym, w dobrym stanie technicznym. Z uwagi na ubezpieczenie wylotu narzutem kamiennym zobowiązano również do utrzymywania tego ubezpieczenia.

Z przedłożonych przy wniosku wyników badań ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni ścieków wynika, że najwyższe dopuszczalne wskaźniki substancji zanieczyszczających typowych dla oczyszczalni komunalnych (tj. zawiesiny ogólne, $ChZT_{Cr}$, BZT_5, azot ogólny i fosfor ogólny) nie były przekraczane. Jak wynika z operatu wodnoprawnego przyrost stężeń zanieczyszczeń w odbiorniku w efekcie wprowadzania przedmiotowych ścieków, ze względu na bardzo duże rozcieńczenie, jest bardzo niski (poniżej granicy wykrywalności metodami analitycznymi) i w porównaniu z innymi potencjalnymi źródłami zanieczyszczeń, nie ma znaczenia. Biorąc pod uwagę bardzo wysoką efektywność oczyszczania ścieków można stwierdzić, że nie będzie negatywnego wpływu ścieków na odbiornik.

Zgodnie z „Planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły" (Dz. U. z 2023 r. poz. 300) przedsięwzięcie znajduje się w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych oznaczonej Europejskim kodem „Wisła od Podłężanki do Raby" (kod JCWP PLRW200011213799). Typ JCWP: RzN – rzeka nizinna. Posiada ona status naturalnej części wód, o złym stanie ekologiczny i stanie chemicznym poniżej dobrego. Ogólnie jest to zły stan wód. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych - zagrożona. Zastosowane zostały odstępstwa w trybie art. 4 ust. 4 i ust. 5 RDW. Celem środowiskowym dla JCWP jest dobry stan ekologiczny, celem środowiskowym dla stanu chemicznego, poza wskaźnikami złagodzonymi, jest stan dobry. Z uwagi na duże przepływy w rzece w stosunku do ilości wprowadzanych ścieków, o wysokim stopniu oczyszczenia, nie przewiduje się by ich wprowadzanie miało negatywny wpływ na osiągnięcie celów środowiskowych.

Planowane korzystanie z wód znajduje się na obszarze występowania JCWPd 148 (GW2000148) o dobrym stanie ilościowym i dobrym stanie chemicznym. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – niezagrożona. Celem środowiskowym jest dobry stan ilościowy i dobry stan chemiczny. Na JCWPd ścieki nie będą miały wpływu.

Przedmiotowe przedsięwzięcie nie wiąże się z niszczeniem i naruszeniem cennych siedlisk przyrodniczych obszarów Natura 2000, nie będzie naruszać integralności obszarów Natura 2000 i nie spowoduje zjawiska barierowości w stosunku do korytarzy migracyjnych zwierząt, nie naruszy także ustaleń planu zarzadzania ryzykiem powodziowym, planu przeciwdziałania skutkom suszy, ustaleń krajowego programu oczyszczania ścieków komunalnych oraz wymagań ochrony zdrowia ludzi, środowiska i dóbr kultury wpisanych do rejestru zabytków oraz wynikających z odrębnych przepisów. Z przedłożonej przy wniosku dokumentacji wynika również, że odbiornik ma wystarczające parametry hydrauliczne do przyjęcia oczyszczonych ścieków.

W świetle przedłożonych materiałów oraz mając na uwadze, że planowane korzystanie z wód nie będzie mieć negatywnego wpływu na osiągnięcie celów środowiskowych ustalonych dla jednolitych

części wód, a zatem nie będzie naruszać ustaleń planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły, przychylono się do wniosku określając w pkt. II warunki i obowiązki niezbędne ze względu na ochronę zasobów środowiska i interesów osób trzecich.

Zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne, pozwolenie wodnoprawne wydaje się na czas określony. Pozwolenia na przedmiotową usługę wodną udzielono zgodnie z wnioskiem na 10 lat, jednak nie jest możliwe udzielenie go wstecz – tj. od 2.01.2023 r. Według art. 400 ust. 2 Prawa wodnego: „Pozwolenie wodnoprawne na wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi wydaje się na okres nie dłuższy niż 10 lat, liczony od dnia, w którym decyzja stała się ostateczna.".

Biorąc powyższe pod uwagę, orzeczono jak w sentencji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji przysługuje stronom prawo do wniesienia odwołania do Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, za pośrednictwem Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie w terminie czternastu dni od dnia doręczenia decyzji.

Przed upływem terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie. Z dniem doręczenia Dyrektorowi Zarządu Zlewni w Krakowie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

Z up. Dyrektora
Zarządu Zlewni w Krakowie
p.o. Kierownik
Działu Zgód Wodnoprawnych
Bartłomiej Hajdas

Otrzymują:

1. Pani Jolanta Mucha, adres do koresp.: ul. Szybisko 30, 30-689 Kraków (z.p.o),
2. PZW O. Kraków, ul. Bulwarowa 43, 31-751 Kraków (zpo),
3. RZGW w Krakowie (e-puap),
4. ZUZ aa.

Na podstawie art. 398 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne pobrano opłatę za udzielenie pozwolenia w wysokości 250,00 zł.

Adnotacji dokonała Jadwiga Barańska-Kosecka

DECYZJA NINIEJSZA STAŁA SIĘ OSTATECZNA
z dniem 6 lutego 2024
data 14.02.2024 podpis

EKOSYSTEM

ul. Szybisko 30, 30-698 Kraków

tel. 12 6547562, kom: 602 286 141

biuro@ekosystem-krakow.pl, www.ekosystem-krakow.pl

NIP 679-141-97-89

INWESTOR	Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o. 32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27

Operat wodnoprawny

na wprowadzanie istniejącym wylotem do rzeki Wisły oczyszczonych ścieków komunalnych z miejskiej oczyszczalni ścieków w Niepołomicach

OPRACOWAŁ	NUMER UPRAWNIEŃ/SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Mgr inż. Jolanta Mucha	MAP/0141/ PWOS/07 Instalacyjna	mgr inż. Jolanta Mucha Uprawnienia budowlane nr ewid. MAP/0141/PWOS/07 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
dr hab. inż. Zbigniew Mucha, prof. PK	97/2000 instalacyjna ze specjalizacją oczyszczalnie ścieków	dr inż. Zbigniew Mucha Uprawnienia budowlane do projektowania bez ogranicze. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacj i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych. Specjalizacja: oczyszczalnie ścieków nr ewid. 97/2000

Kraków, lipiec 2023 rok

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA
1. Przedmiot i cel opracowania 4
2. Podstawa opracowania 4
3. Zakład ubiegający się o pozwolenie wodnoprawne 4
4. Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód oraz cel i rodzaj planowanych do wykonania urządzeń wodnych lub robót 4
5. Rodzaj urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych. Opis sposobu pobierania próbek ścieków, pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu ścieków wprowadzanych do wód 5
6. Rodzaj i zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych 5
7. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych 5
8. Formy ochrony przyrody występujące w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych 6
9. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków 6
10. Charakterystyka oraz współrzędne wylotu ścieków oczyszczonych 11
11. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym oraz opis jakości wody w miejscu zamierzonego wprowadzania ścieków 12
12. Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza i warunków korzystania z wód regionu wodnego 12
13. Ustalenia wynikające z planu zarządzania ryzykiem powodziowym, przeciwdziałania skutkom suszy oraz Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych 13
14. Ustalenia wynikające z planu lub programu rozwoju śródlądowych dróg wodnych o szczególnym znaczeniu transportowym 14
15. Ustalenia wynikające z programu ochrony wód morskich 14
16. Określenie wpływu planowanych do wykonania urządzeń wodnych lub korzystania z wód na wody powierzchniowe i podziemne, w szczególności na stan tych wód i realizacje celów środowiskowych dla nich określonych 15
17. Planowany okres rozruchu, sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia wodnoprawnego, a także rozmiar i warunki korzystania z wód i urządzeń wodnych w tych sytuacjach 18
18. Sposób i zakres prowadzenia pomiarów ilości i jakości ścieków oraz zakres i częstotliwość wykonywania wymaganych analiz jakości ścieków i wód powierzchniowych 19
19. Obowiązki ubiegającego się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego w stosunku do osób trzecich 20
20. Wniosek o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego 20

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA
Rys.1 Orientacja skala 1: 10 000
Rys.2 Plan sytuacyjny oczyszczalni skala 1:1000
Rys.3 Plan urządzeń wodnych i zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych, z oznaczeniem nieruchomości skala 1:1000
Rys.4 Schemat technologiczny i schemat urządzeń pomiarowych

III. ZAŁĄCZNIKI

Zał.1. Pełnomocnictwo
Zał.2 Wypis z MPZP
Zał.3. Decyzja pozwolenia wodnoprawnego znak OŚR.6341.353.2013 z dnia 28.11.2013 r.,
Zał.4. Wypis z rejestru gruntów
Zał.5. Licencja do mapy zasadniczej
Zał.6. Analizy jakości ścieków

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest operat wodnoprawny na wprowadzanie do wód powierzchniowych oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni w Niepołomicach.
Celem operatu wodnoprawnego jest przedstawienie w formie opisowej i graficznej zakresu korzystania z wód oraz niezbędnych danych dotyczących oczyszczalni dla uzyskania pozwolenia wodnoprawnego.

2. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania operatu są następujące akty prawne i dokumenty:

- Zlecenie na wykonanie operatu zawarte pomiędzy Spółką Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o., 32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27 a firmą Ekosystem Kraków,
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne (Dz.U.2023 poz. 1478 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019, poz. 1311),
- Materiały zamieszczone na stronie internetowej mapy.isok.gov.pl,
- Decyzja pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Wielickiego, znak OŚR.6341.353.2013 z dnia 28.11.2013 r.,
- Analizy jakości ścieków surowych i oczyszczonych,
- Wizja w terenie.

3. Zakład ubiegający się o pozwolenie wodnoprawne

O pozwolenie wodnoprawne ubiega się:

Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.
32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27

4. Cel i zakres zamierzonego korzystania z wód oraz cel i rodzaj planowanych do wykonania urządzeń wodnych lub robót

Celem niniejszego operatu jest uzyskanie decyzji pozwolenia wodnoprawnego. Zakres zamierzonego korzystania z wód w ramach usługi wodnej obejmuje wprowadzanie istniejącym wylotem do rzeki Wisły w km 100+900 oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni w Niepołomicach w ilości średniej Q_{dsr} = 4500 m^3/d, maksymalnej Q_{max}=0,125m^3/s i dopuszczalnej Q_r = 1 642 500 m^3/rok.
Nie planuje się wykonywania urządzeń wodnych ani innych robót.
Zakres korzystania z wód jest zgodny z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019, poz. 1311).
Użytkownik posiada ważne do 01.01.2024 r. pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie ścieków z istniejącej oczyszczalni znak OŚR.6341.353.2013 z dnia 28.11.2013 r.

5. Rodzaj urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych. Opis sposobu pobierania próbek ścieków, pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu ścieków wprowadzanych do wód

Pomiar natężenia przepływu ścieków oczyszczonych realizowany jest za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego Enko typ MPP-04A zabudowanego na rurociągu tłocznym prowadzącym do wylotu do odbiornika. Przepływomierz służy do ciągłego pomiaru ilości odprowadzanych ścieków. Dane z przepływomierza są archiwizowane.
W reaktorach zamontowana są sondy tlenowe.
Próbki ścieków surowych i oczyszczonych do analizy jakościowej dla wskaźników: BZT_5, $ChZT_{Cr}$, Zawiesina ogólna, azot i fosfor są pobierane i analizowane przez akredytowane laboratorium z częstotliwością 12 razy w roku. Wykonywane są także okresowo (co najmniej dwa razy w roku) analizy dla innych wskaźników zanieczyszczeń.
Na odbiorniku w rejonie wylotu ścieków brak jest urządzeń pomiarowych i znaków żeglugowych.

6. Rodzaj i zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych

W ramach zamierzonego korzystania z wód planowane jest, jak dotychczas, odprowadzenie ścieków z oczyszczalni do rzeki Wisły.
Zasięg oddziaływania ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika wyznaczono jako odległość do punktu pełnego wymieszania.
Zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód Lm obliczono za pomocą wzoru empirycznego Fischera (Adamski W., Modelowanie systemów oczyszczania wód. PWN Warszawa 2002r):

$$Lm=0,03VpB^2/Dhp, m$$

gdzie:

- Vp – średnia prędkość przepływu, m/s,
- B – szerokość zwierciadła wody, m
- Dhp – współczynnik dyspersji poprzecznej (Dhp = 0,2HVp), m^2/s
- H – wysokość napełnienia w korycie, m

Obliczenia wykonano dla sumarycznego przepływu 41,75 m^3/s obliczonego dla SNQ = 41,7 m^3/s oraz średniej ilości odprowadzanych ścieków 4500 m^3/d = 0,052 m^3/s.
Napełnienie w korycie wynosi H= 1,3 m. Szerokość zwierciadła wynosi B = 53 m, prędkość przepływu przy spadku i = 0,00032 wynosi 0,5 m/s
Dla oczyszczalni w Niepołomicach zasięg oddziaływania wynosi:

$$Lm = 0,03 \times 0,5 \times 53^2/(0,2x1,3x0,5) = 324,1 \text{ m}$$

Maksymalny zasięg oddziaływania obejmuje koryto odbiornika i znajduje się 325 m poniżej wylotu w granicach linii brzegowej.
W zasięgu oddziaływania znajdują się działki o nr ewidencyjnych: 1 obręb Niepołomice oraz 261 obręb Nowa Huta.
Zasięg zamierzonego oddziaływania zaznaczono na mapie zasadniczej.

7. Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działkach o numerach ewidencyjnych 1515, 1516/2 obręb Niepołomice 0001. Właścicielem działek, na których zlokalizowano

obiekty oczyszczalni Infrastruktura Niepołomice Spółka z o.o., 32-005 Niepołomice ul. Droga Królewska 27.
Ścieki oczyszczone odprowadzane są rurociągiem tłocznym do rowu otwartego na działce nr 265 obręb Niepołomice, a następnie wylotem brzegowym do rzeki Wisły na działce nr 1 obręb Niepołomice. Właścicielem działki 265 obręb Niepołomice 0001 jest Skarb Państwa w użytkowaniu Urzędu Miasta i Gminy w Niepołomicach pl. Zwycięstwa 13, 32-005 Niepołomice. Właścicielem działki nr 1 obręb Niepołomice 0001 jest Skarb Państwa w zarządzie trwałym Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie ul. Marszałka Piłsudskiego 22, 31-109 Kraków.
W zasięgu oddziaływania znajduje się również działka nr 261 obręb Nowa Huta, której właścicielem jest skarb Państwa.
W załączeniu wypisy z rejestru gruntów.
Zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód zaznaczono na mapie zasadniczej.

8. Formy ochrony przyrody występujące w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych

Na terenie oddziaływania zamierzonego korzystania z wód tj. w ramach odprowadzania ścieków z oczyszczalni w Niepołomicach nie występują formy ochrony przyrody ustanowione na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku. (tekst jednolity Dz. U. z 2023 roku, poz. 1336).
Na terenie gminy Niepołomice znajdują się obszary podlegające ochronie, w tym obszary Natura 2000. Najbliżej oczyszczalni zlokalizowane są: obszar specjalnej ochrony ptaków Puszcza Niepołomicka PLB120002 - odległość w linii prostej od terenu lokalizacji oczyszczalni około 2,2 km oraz specjalne obszary ochrony siedlisk: Torfowisko Wielkie Błoto PLH 120080 - odległość w linii prostej od terenu lokalizacji oczyszczalni około 4,5 km; Koło Grobli PLH120008 - odległość w linii prostej od terenu lokalizacji oczyszczalni około 7,8 km. Obszar Koło Grobli obejmuje dwa rezerwaty przyrody: Koło zlokalizowane na terenie gminy Niepołomice oraz Wiślisko Kobyle na terenie gminy Drwinia. Najbliższy pomnik przyrody - wiąz przy ulicy Fabrycznej 1 znajduje się w odległości około 1,2 km od oczyszczalni.
W odległości około 35 m od terenu oczyszczalni przepływa potok Wydziałówka dopływ rzeki Drwinki, która w swoim przebiegu przepływa przez obszar Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – Puszcza Niepołomicka PLB 120002.
Zamierzone korzystanie z wód związane z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Niepołomicach nie będzie miało wpływu na formy ochrony przyrody, w tym obszary Natura 2000.

9. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni ścieków

9.1. Ilość, stan i skład ścieków dopływających i ścieków oczyszczonych

Oczyszczalnia została zaprojektowana na przepustowość średnią dobową $Q_{dśr}$ = 4500 m^3/d i maksymalną Q_{dmax} = 5850 m^3/d oraz RLM=38475.
Do oczyszczalni siecią kanalizacyjną dopływają ścieki bytowe oraz ścieki przemysłowe. Wykaz Zakładów posiadających pozwolenia wodnoprawne odprowadzających ścieki do kanalizacji miejskiej podano w tabeli poniżej

Tabela 1 Zestawienie Zakładów posiadających pozwolenia wodnoprawne na odprowadzanie ścieków do kanalizacji

Lp.	Nazwa Zakładu	Numer pozwolenia wodnoprawnego	Qśrd [m3/d]	Qdmax [m3/d]	Qmaxs [m3/s]	Qmaxr[m3/r]
1	CEDROB	OŚR.7644-13-3/09 OŚR.6222.8.2014	408	1226	-	-
2	BELL	KR.ZUZ.4210.1034.2022.KWP	164	-	0,0152	60 000
3	POLYNT	KR.RUZ.4210.90.2020.AS	50,4	60	-	18 414
4	ROYAL CANIN	KR.ZUZ.2.4210.670.2021.KW	40,4	-	0,00047	14 735
5	MAN	KR.ZUZ.2.421.1099.2019.GW	77	-	0,0009	19 250
6	SILGAN WHITE CAP	KR.ZUZ.2.4210.727.2021.BH	31	-	0,00212	7 837
7	OLIMAR	KR.ZUZ.2.4210.306.2022.KW	18	-	0,003	6 500
8	NYCZ INTERTRADE SP. Z O. O.	SR-IV.7322.1.56.2016.KG	60	90	-	22 000
10	SHELL, NIEPOŁOMICE STEFANA BATOREGO	KR.ZUZ.2.421.506.2019.GW	25	-	0,00065	9 125
11	PHARMA C-FOOD	KR.ZUZ.421.760.2018	9,8	-	0,00034	2 704
12	MEILLER POLSKA SP. Z O. O.	KR.ZUZ.2.421.237.2019	1,6	-	0,00002	484
13	SCANDIA COSMETICS	KR.ZUZ.2.4210.172.2023.DG	23,78		0,0048	8679,7
14	EXCELLENT S.A.	KR.ZUZ.2.4210.91.2023.IŁ	34,64		0,000839	12470,4

Spośród zrzutów ścieków posiadających pozwolenie wodnoprawne – istotne z punktu widzenia ilościowego są ścieki z ubojni Cedrob i firmy Bell, dla których limituje się parametry azotu i fosforu oraz substancje ekstrahujące się eterem naftowym (Cedrob). Ze względu na parametry jakościowe znaczenie mają zrzuty z zakładów odprowadzających ścieki z myjni, gdzie istotnymi limitowanymi parametrami jest zawartość węglowodorów ropopochodnych. Wykazane rodzaje zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego wg pozwoleń wodnoprawnych, jak również efektywność oczyszczania ścieków w zakresie limitowanych zanieczyszczeń przemysłowych w ciągu technologicznym oczyszczalni ścieków pozwala stwierdzić bardzo wysoką skuteczność oczyszczania oraz wartości parametrów znacząco poniżej wartości dopuszczalnych lub mierzalnych, we wszystkich badanych próbach.

Średnia dobowa ilość oczyszczonych ścieków wyniosła w 2021 roku 4294 m^3/d, a w roku 2022 Qdśr = 4059 m^3/d. Wartości te są niższe od danych projektowych i wartości podanych w pozwoleniu wodnoprawnym. W porównaniu do lat poprzednich zmniejszyła się ilość oczyszczanych ścieków z uwagi na skierowanie ich części do oczyszczalni w Podłężu.

Poniżej w tabeli 2 przedstawiono wyniki analiz jakości ścieków dopływających do oczyszczalni w roku 2022 wykonane przez akredytowane laboratorium (w załączeniu do operatu).

Tabela 2 Zakres wartości oraz wartość średnia stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających w 2022 roku

Stężenie, przepływ	Zakres wartości	Wartość średnia
BZT_5, g/m^3	240-970	473
ChZT, g/m^3	577-1740	1137
Zaw.og, g/m^3	120-410	270
Nog, g/m^3	26-140	83
Pog, g/m^3	3,4-12	7,8

Dopływające do oczyszczalni ścieki mają charakter średnio stężonych ścieków komunalnych. Oczyszczalnia należy do obiektów o przepustowości powyżej 15 000 i poniżej 100 000 równoważnych mieszkańców.
Użytkownik posiada ważne do 01.01.2024 r. pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie ścieków z istniejącej oczyszczalni wydane przez Starostę Wielickiego znak OŚR.6341.353.2013 z dnia 28.11.2013 r.

Pozwolenie to określa następujące warunki odnośnie ilości i jakości ścieków wprowadzanych do odbiornika:

- Średnia dobowa ilość ścieków $Q_{śrd} = 4500\ m^3/d$
- Maksymalna ilość $Q_{max} = 450\ m^3/h$
- Dopuszczalna roczna $Q_{dop.} = 2\ 135\ 000\ m^3/rok$
- Dopuszczalne stężenie BZT_5 $BZT_5 = 15\ mgO_2/dm^3$
- Dopuszczalne stężenie ChZT $ChZT = 125\ mgO_2/dm^3$
- Dopuszczalne stężenie zawiesiny ogólnej $Zaw_{og} = 35\ mg/dm^3$
- Dopuszczalne stężenie Nog $Nog = 15\ mgN/dm^3$
- Dopuszczalne stężenie Pog $Nog = 2\ mgN/dm^3$

W decyzji określono też alternatywnie spełnienie minimalnego procentu redukcji zanieczyszczeń:

- BZT_5 – 90%
- ChZT – 75%
- Zaw. og. – 90%
- Nog – 80%
- Pog – 85%

Wyniki analiz jakości ścieków oczyszczonych przedstawiono w załączniku do operatu. Wynika z nich, iż stężenie BZT_5 w roku 2022 wynosiło średnio poniżej 3 mg/l, ChZT 30 mg/l, zaw. ogólna 6,5 mg/l, azot ogólny 11,07 mg/l , a Pog 0,75 mg/l.
Oczyszczalnia spełnia wymagania obowiązującego pozwolenia wodnoprawnego i uzyskuje wysoką efektywność oczyszczania.
Wielkość oczyszczalni wynosi poniżej 100 000 RLM, a wymagania jakości ścieków oczyszczonych zgodnie z rozporządzeniem Ministra GMiŻŚ z 2019 roku dotyczyć będą, jak dotychczas, następujących wskaźników zanieczyszczeń: BZT_5, ChZT, zawiesina ogólna, Ng. Pog.

9.2. Charakterystyka eksploatowanych obiektów oczyszczalni ścieków

9.2.1 Ogólny opis technologii oczyszczania

Ścieki oczyszczane są w mechaniczno-biologicznej oczyszczalni z usuwaniem substancji biogennych. Mechaniczne oczyszczanie ścieków odbywa się w procesie cedzenia na kratach gęstych oraz w piaskowniku.

Oczyszczanie biologiczne odbywa się w reaktorach wielofazowych z niskoobciążonym osadem czynnym z komorami: beztlenową, niedotlenioną i tlenową oraz systemem recyrkulacji ścieków i osadu. Sedymentacja odbywa się w osadnikach wtórnych kieszeniowych.

Osad nadmierny stabilizowany jest tlenowo równocześnie z procesem oczyszczania, a następnie zagęszczany w zagęszczaczu grawitacyjnym i odwadniany na prasie filtracyjnej Monobelt oraz może być mieszany z wapnem w celu higienizacji w zależności od metody jego zagospodarowania, a następnie wywożony z oczyszczalni przez firmę posiadającą koncesję.

9.2.2. Obiekty istniejącej oczyszczalni

W skład oczyszczalni wchodzą następujące obiekty:

STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH – jest to kontenerowa stacja ENKO typ STZ-201M1S o wymiarach w rzucie 2,5x3,5 m wyposażona w sito i praskę do skratek oraz urządzenia pomiarowe ze zbiornikiem podziemnym wyposażonym w pompy zatapialne Metalchem MS1-24Z o Q=11 l/s i H=8,7 m, Ns = 2,2 kW oraz MS5-75Z o Q=31,6 l/s i H=14,2 m, Ns = 7,5 kW. Obecnie do oczyszczalni nie są dowożone ścieki.

STACJA KRAT - w budynku znajdują się dwie kraty mechaniczne schodkowe o prześwicie 4 mm zamontowane w kanale o szerokości 0,6 m i głębokości 0,7 m.
Na obiekcie tym powstają skratki (kod 190801), łączna ilość w roku 2022 wyniosła 15,24 Mg/rok.

PIASKOWNIKI PIONOWE – 2 szt. wykonane są w konstrukcji żelbetowej o powierzchni 4 m^2 każdy i głębokości 4 m znajdują się w budynku. Pojemność czynna piaskowników wynosi 16 m^3. Piasek pompowany jest do płuczki piasku Coanda RoSF3 prod. Huber. Roczna ilość piasku (kod 190802) w roku 2022 wyniosła 6,94 Mg.

POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH - wyposażona jest w 2 mieszadła ABS o Ns=2,8 kW oraz cztery (po 2 na każdy reaktor) pompy Metalchem MS5-44Z o Q=32 l/s i H=8 m, Ns = 4,0 kW. W pompowni znajdują się także 2 pompy MS5-124H o Q=47 l/s i H=16 m, Ns = 12 kW tłoczące do odbiornika ścieki po mechanicznym oczyszczeniu.

REAKTOR BIOLOGICZNY Z OSADEM CZYNNYM – reaktor biologiczny z niskoobciążonym osadem czynnym, wielofazowym, wykonany w konstrukcji żelbetowej składający się z dwóch ciągów technologicznych. Reaktor podzielony jest na dwa równoległe ciągi technologiczne. Jeden ciąg reaktora posiada następujące wymiary zewnętrzne w rzucie: długość = 61 m, szerokość = 19 m, głębokość czynną 4,5 m. Ciągi reaktora pracują równolegle i podzielone są funkcjonalnie na trzy części: komora beztlenowa, niedotleniona z podziałem na 3 strefy (z wydzielonym zagęszczaczem grawitacyjnym), oraz komora tlenowa z umieszczoną w niej strefą separacji (2 strefy separacji) w każdym ciągu. Pojemność czynna dwóch komór beztlenowych wynosi Vcz = 712 m^3. W komorach zainstalowane są 2 mieszadła ABS (po jednym w komorze) o Ns=2,8 kW każde. Pojemność czynna komór niedotlenionych wynosi 2052m^3 (częściowo komory o pojemności 1424 m^3 mogą pracować jako komory tlenowe lub

niedotlenione). Cyrkulacja ścieków i osadu wymuszona jest przez 8 mieszadeł produkcji ABS (4 o Ns=2,8 kW i 4 o Ns = 1,5 kW). W komorze niedotlenionej znajduje się grawitacyjny zageszczacz osadu o pojemności czynnej 42m^3. Pojemność czynna komór tlenowych wynosi 5990m^3. Stosunek pojemności komór denitryfikacji do pojemności całkowitej reaktora V_D/V_{BB} można zmieniać w granicach 8-25%. W komorach tlenowych każdego reaktora, wydzielone są po dwie strefy separacji o łącznej pojemności czynnej 812m^3. Powierzchnia osadników wynosi ok. 350 m^2. Zastosowane są dwa systemy recyrkulacji:

- recyrkulacja do 300 % ścieków i osadu ze strefy separacji do pierwszej strefy niedotlenionej za pomocą 4 (po 2 na każdy reaktor) pomp zatapialnych Flygt o Ns = 3,1 kW
- recyrkulacja o wielkości ok 100% z trzeciej strefy niedotlenionej do komory beztlenowej za pomocą 2 (po 1 na reaktor) pomp zatapialnych Metalchem Ns = 3,1 kW.

STACJA CHEMICZNEGO STRĄCANIA FOSFORU - składa się ze zbiornika o pojemności 10 m^3 oraz pompki dawkującej Jesco Memdos 15. Strącanie fosforu realizowane jest okresowo siarczanem żelaza o nazwie handlowej PIX.

POMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH - wyposażona jest w trzy pompy Metalchem MS5-224R o Q=76 l/s i H=18,5 kW, Ns = 22 kW.

STACJA DMUCHAW - do napowietrzania reaktorów biologicznych wykorzystywane są cztery (po dwie na jeden ciąg technologiczny reaktora biologicznego) dmuchawy rotacyjne Aerzen GM 25S o następujących parametrach każda:

- wydajność Q = 23,3 m^3/min
- spręż Δp = 0,5 bar
- moc silnika N_S = 25,2 kW

Do napowietrzania reaktorów wykorzystywane są także dwie dmuchawy (po jednej na ciąg) Robuschi typ CM 100 o mocy silnika Ns = 18,5kW.

ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO – Jest to komora monolitycznie połączona z blokiem reaktora biologicznego. Wymiary tego zbiornika w planie wynoszą 3,2 x 15,05 m, kubatura czynna zbiornika wynosi 192 m^3. Zbiornik wyposażony jest w ruszt natleniający zasilany z osobnej dmuchawy Aerzen GM3S o wydajności Q=260 m^3/h i mocy silnika N_s=5,5 kW. Zbiornik wyposażony jest także w mieszadła ABS o mocy silnika N_s=2,8kW, oraz w pompę dekantacyjną cieczy nadosadowej, pozwalającej na zagęszczanie osadu w komorze.

STACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU OSADU - do odwadniania osadu obecnie służy prasa taśmową Monobelt z zagęszczaczem o wydajności maksymalnej 15 m^3/h z automatyczną stacją dawkowania polielektrolitu w postaci emulsji. Rzeczywista wydajność prasy wynosi ok. 10-12 m^3/h. Ilość osadu ustabilizowanego odwadniana na prasie wynosi ok. 100 m^3/d. Instalacja do higienizacji składa się ze zbiornika na wapno o pojemności 10 m^3, przenośników spiralnych bezwałowych i pompy rotacyjnej Boerger.

9.2.3. Bilans masowy oraz rodzaje wykorzystywanych na oczyszczalni materiałów surowców i paliw

Do oczyszczalni dopływają ścieki, których ładunki zanieczyszczeń na podstawie pomiarów i analiz w 2022 r. wynoszą:
Qd – dobowa ilość ścieków Q=4059 m^3/d,

Ł-BZT5 = 4059 m^3/d x 0,473 kg/m^3 = 1919,90 kgO_2/d
Ł-ChZT = 4059 m^3/d x 1,137 kg/m^3 = 4615,08 kgO_2/d
Ł-Zaw.og.= 4059m^3/d x 0, 270 kg/m^3= 1095,93 kg/d
Ł-Nog.= 4059m^3/d x 0,083 kg/m^3 = 336,90 kg/d
Ł-Pog.= 4059m^3/d x 0,0078 kg/m^3 = 31,66 kg/d

Z oczyszczalni odpływają ścieki o średnim ładunku w 2022 roku
Ł-BZT5 = 4059m^3/d x 0,003kg/m^3 = 12,17 kgO_2/d
Ł-ChZT = 4059 m^3/d x 0,030kg/m^3 = 121,70 kgO_2/d
Ł-Zaw.og.= 4059m^3/d x 0,0065kg/m^3= 26,38 kg/d
Ł-Nog.= 4059m^3/d x 0,0117kg/m^3 = 47,49 kg/d
Ł-Pog.= 4059m^3/d x 0,00075kg/m^3 = 3,04 kg/d

W oczyszczalni energia elektryczna wykorzystywana jest do napędu silników urządzeń mechanicznych oraz oświetlenia. Roczne zużycie energii elektrycznej w 2022 roku wyniosło E= 2256,763 MWh/rok.
Zużycie polielektrolitu wyniosło 20 Mg/rok, a zużycie wody 21140 m^3/rok.

9.2.4 Informacja o ilości i sposobie zagospodarowania odpadów

Roczna ilość odpadów wg zbiorczego zestawienia danych o rodzajach i ilości odpadów wytwarzanych w oczyszczalni w Niepołomicach w 2022 roku wyniosła:

- skratki (kod 19 08 01) - 15,24 Mg
- zawartość piaskowników (kod 19 08 02) - 6,94 Mg
- ustabilizowany osad ściekowy (kod 19 08 05) - 6166,72 Mg

Odpady z oczyszczalni zagospodarowywane są zgodnie z zawartą umową.

10. Charakterystyka oraz współrzędne wylotu ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone odprowadzane są do rowu otwartego istniejącym wylotem rurociągu tłocznego o średnicy 400 mm zakończonego klapą zwrotną. Stan techniczny wylotu jest dobry. Rów otwarty o długości ok. 121 m rozpoczyna się w miejscu betonowego wylotu rurociągu tłocznego i następnie przechodzi w kanał kołowy o średnicy 0,6 m z wylotem do rzeki Wisły w km 100+900. Rów otwarty do wysokości ok. 0,5 m ubezpieczony jest na dnie i skarpach płytami betonowymi o wymiarach 0,5x0,5 m. Szerokość rowu w dnie wynosi 0,5 m, nachylenie skarp 1:1.5, a głębokość rowu zmienna od 0,9 m przy wylocie rurociągu tłocznego do ok. 1,7 m na końcu rowu otwartego przy odpływie do kanału kołowego 0,6m. Spadek rowu wynosi 0,6 %. Napełnienie ścieków w korycie przy odprowadzeniu ścieków w czasie wizji lokalnej wynosiło około 0,2 m. Profil podłużny i poprzeczny rowu przedstawiono na rys. nr 5.
Obliczona wzorem Manninga prędkość przepływu w rowie dla wysokości napełnienia 0,2 m wynosi 0,7 m/s a przepływ 117 l/s. Przepływ ten jest zbliżony do maksymalnego przepływu ścieków wynoszącego 450 m^3/h = 125 l/s.
Wylot kanału do Wisły w km 100+900 ubezpieczony jest narzutem kamiennym.
Rzędna dna wylotu 189,99 m n.p.m.
Współrzędne geodezyjne wylotu do Wisły wynoszą:

X: 5547899.72
Y : 6657168,78

11. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym oraz opis jakości wody w miejscu zamierzonego wprowadzania ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Niepołomicach jest rzeka Wisła. Powierzchnia zlewni określona na podstawie opracowania pt. „Szczegółowy podział dorzecza Wisły" pod red. prof. K. Dębskiego wynosi 8764,7 km^2.

Charakterystyczne przepływy w Wiśle w przekroju wylotu na podstawie danych zawartych w operacie z 2003 roku wynoszą: przepływ średni roczny SRQ = 116 m^3/s a przepływ średni niski SNQ = 41,7 m^3/s. Przepływy te zweryfikowano z danymi zawartymi w opracowaniu IMGW Kraków 1983 r. pt. „Zasoby wód powierzchniowych woj. m. krakowskiego" autor Jerzy Punzet.

Ze względu na spadek dna poniżej stopnia w Przewozie i = 0,32 %, Wisła ma charakter rzeki nizinnej. Ze względu na duży udział zlewni położonej w Beskidach, wezbrania powodziowe na Wiśle mają charakter gwałtowny. Amplituda wahań stanu wody jest wysoka, wynosi około 7m. Szereg zbiorników wodnych wybudowanych na Wiśle i jej dopływach, przyczynia się do łagodzenia kulminacji fali powodziowej Wisły.

W zlewni Wisły zamieszkuje ponad 8 milionów ludzi, z czego ponad 70 % mieszka w miastach, wyposażonych w systemy kanalizacyjne. Jest tu także znacznie rozwinięty przemysł i liczne kopalnie odprowadzające wody z odwadniania pokładów węgla i rud metali.

Do połowy lat 80-tych, jakość wody w Wiśle ulegała systematycznej degradacji, którą odzwierciedlały wysokie wskaźniki zanieczyszczenia: chlorki (zasolenie) = 800 g/m^3, stężenie zaw. og. = 85,0 g/m^3, stężenie zanieczyszczeń organicznych: BZT_5 = 12,3 g $O2/m^3$, ChZT = 97,5 g O_2/m^3.

W ostatnich latach stan jakościowy wody Wisły ulega stopniowej poprawie, wskutek ograniczenia ilości wód zasolonych, zmniejszenia produkcji przemysłowej, a przede wszystkim dzięki systematycznej budowie i rozbudowie wysokoefektywnych oczyszczalni ścieków, w tym oczyszczalni PŁASZÓW i KUJAWY.

Na podstawie badań WIOŚ Kraków w 2017 r. stężenie zanieczyszczeń organicznych oznaczanych jako BZT_5 w punkcie pomiarowo-kontrolnym „Niedary" (jcwp Wisła od Podłężanki do Raby) wynosiło 3,3 g O_2/m^3, zawiesiny ogólnej 13,7 g/m^3, azotu ogólnego 3,29 g N/m^3, fosforu ogólnego 0,17 g P/m^3. Jedynie w przypadku dwóch wskaźników (przewodność i azotany) zostały przekroczone wartości parametrów charakteryzujących cel środowiskowy podane w karcie charakterystyki JCWP.

12. Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza

Zgodnie z obowiązującą aktualizacją Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły przyjętą rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 04.11.2022r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz.U. z 2023 r. poz. 300) planowane korzystanie z wód zachodzi na terenie jednolitych części wód powierzchniowych rzecznych „Wisła od Podłężanki do Raby" (kod JCWP PLRW200011213799). Typ JCWP: RzN – rzeka nizinna; jest monitorowana. Posiada status naturalnej części wód. Ocena stanu: zły stan ekologiczny, stan chemiczny poniżej dobrego; ogólnie: zły stan wód.

Wskaźniki determinujące stan ekologiczny to:

- fizykochemiczne: przewodność, azot azotanowy,
- biologiczne: fitobentos, makrobezkregowce, ichtiofauna.

Wskaźniki determinujące stan chemiczny: benzo(a)piren; bromowane difenyloetery, rtęć, heptachlor.

Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: zagrożona. Zastosowane zostały odstępstwa w trybie art. 4 ust. 4 i ust. 5 RDW.

Celem środowiskowym dla JCWP jest dobry stan ekologiczny; zapewnienie drożności cieku dla migracji ichtiofauny na odcinku cieku istotnego Wisła w obrębie JCWP (dla jesiotra); zapewnienie drożności cieku dla migracji gatunków o znaczeniu gospodarczym na odcinku cieku głównego Wisła w obrębie JCWP (dla troci wędrownej) .
Cel środowiskowy dla stanu chemicznego: dla złagodzonych wskaźników [benzo(a)piren(w)] poniżej stanu dobrego, dla pozostałych wskaźników - stan dobry.
Główne źródło presji troficznych to: nawożenie i depozycja oraz odpływ miejski (wody opadowe).
Główne źródło presji hydromorfologicznych to: budowle regulacyjne (opaski brzegowe, ostrogi, tamy podłużne) - rzeki główne, wały przeciwpowodziowe rg.
Główne źródło presji chemicznych to:
-rozproszone - rozwój obszarów zurbanizowanych: transport, turystyka, odpływ miejski; rolnictwo, leśnictwo,
- punktowe - przemysłowe, komunalne, odcieki ze składowisk,
- nieznane (substancje zakazane).

Planowane korzystanie z wód znajduje się na obszarze występowania JCWPd 148 (GW2000148) o dobrym stanie ilościowym i dobrym stanie chemicznym. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych: niezagrożona
Celem środowiskowym jest dobry stan ilościowy i dobry stan chemiczny.

13. Ustalenia wynikające z planu zarządzania ryzykiem powodziowym, przeciwdziałania skutkom suszy oraz Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych

W rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18.10.2016 r. (Dz.U. z 2016 poz. 1871) został przyjęty Plan zarządzania ryzykiem przeciwpowodziowym dla obszaru dorzecza Wisły.
Odprowadzenie ścieków z oczyszczalni w Niepołomicach nie koliduje z Planem zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Wisły.
Zgodnie z analizą map zagrożenia ryzykiem powodziowym (www.isok.gov.pl) należy stwierdzić, iż teren oczyszczalni w Niepołomicach jest zagrożony powodzią rzeczną.

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 15 lipca 2021 r. w sprawie przyjęcia Planu Przeciwdziałania skutkom suszy, które zostało opracowane na podstawie ustawy Prawo wodne przyjęto Plan przeciwdziałania skutkom suszy.
Działania podstawowe są ukierunkowane na spełnienie minimalnych wymogów, obejmują, istotne dla PPSS i ukierunkowane na zwiększenie dyspozycyjności zasobów wodnych:
1) działania podejmowane na rzecz optymalizowania zasad kształtowania zasobów wodnych i warunków korzystania z nich, w tym działania na rzecz kontroli poboru wody;
2) ograniczanie poboru wód powierzchniowych i wód podziemnych z uwzględnieniem potrzeby rejestrowania poboru wód powierzchniowych i wód podziemnych oraz rejestrowania ograniczeń poboru;
3) działania służące temu, aby znaczące oddziaływania na stan wód, zostały poprzedzone przedsięwzięciami zapewniającymi utrzymanie warunków hydromorfologicznych jednolitych części wód na takim poziomie, który umożliwi osiągnięcie wymaganego stanu ekologicznego lub dobrego potencjału ekologicznego, w przypadku sztucznych lub silnie zmienionych jednolitych części wód, z zachowaniem zasady zrównoważonego rozwoju.
Główne cele przeciwdziałania skutkom suszy to skuteczne zarządzanie zasobami wodnymi dla zwiększenia dostępnych zasobów wodnych, zwiększenie retencjonowania, edukacja, mechanizmy realizacji i finansowania działań przeciwdziałania skutkom suszy.

Zgodnie z mapą przedstawioną w „Hydroportalu" planowane korzystanie z wód znajduje się na terenie umiarkowanie zagrożonym suszą.
Praca instalacji jaka jest oczyszczalnia ścieków w Niepołomicach nie jest sprzeczna z planami przeciwdziałania skutkom suszy. Nie powoduje zmniejszenia zasobów wody dostępnej do użytkowania, nie ma ryzyka na negatywny wpływ na ochronę wód, nie narusza budowli ani urządzeń wodnych służących do przeciwdziałania skutkom suszy. Obiekt nie wpływa ani bezpośrednio ani pośrednio na zdolności zatrzymywania wody, ani na działania podjęte do przeciwdziałania skutkom suszy.
Omawiane korzystanie z wód w postaci usługi wodnej nie zwiększa ryzyka wystąpienia suszy. Wobec powyższego działalność polegająca na oczyszczaniu ścieków nie narusza ustaleń Planu przeciwdziałania skutkom suszy.

Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK) wdraża postanowienia dyrektywy Rady 91/271/EWG dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych.
Oczyszczalnia ścieków w Niepołomicach znajduje się na terenie, ustanowionej uchwałą nr LXII/813/23 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 10 sierpnia 2023 r. w sprawie zmiany uchwały Nr XXIV/304/20 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie wyznaczenia obszarów i granic aglomeracji Niepołomice oraz uchylenia uchwały Nr XI/129/19 Rady Miejskiej w Niepołomicach z dnia 11 października 2019 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Niepołomice – Wschód.
Uchwalona została aglomeracja Niepołomice o równoważnej liczbie mieszkańców 71 970 z trzema oczyszczalniami ścieków w miejscowościach Niepołomice, Podłęże oraz Zabierzów Bocheński.

14. Ustalenia wynikające z planu lub programu rozwoju śródlądowych dróg wodnych o szczególnym znaczeniu transportowym
Uchwałą Nr 79 Rady Ministrów z dnia 14 czerwca 2016 r. przyjęto „Założenia do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016–2020 z perspektywą do roku 2030".
Rada Ministrów uchwaliła, co następuje:
§ 1. Przyjmuje się „Założenia do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016–2020 z perspektywą do roku 2030", zwane dalej „Założeniami", stanowiące załącznik do uchwały.
§ 2. Koordynowanie i nadzorowanie realizacji Założeń powierza się ministrowi właściwemu do spraw żeglugi śródlądowej
Odprowadzenie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Niepołomicach nie koliduje z planowanymi działaniami wynikającymi z w/w dokumentu.

15. Ustalenia wynikające z programu ochrony wód morskich
Rada Ministrów rozporządzeniem z dnia 29 grudnia 2017 roku przyjęła Krajowy program ochrony wód morskich. Przyjęcie KPOWM w drodze rozporządzenia stanowi wykonanie obligatoryjnego upoważnienia ustawowego, o którym mowa w art. 61s ust. 11 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne, dotyczącego konieczności przyjęcia krajowego programu ochrony wód morskich w drodze rozporządzenia Rady Ministrów.
Krajowy Program Ochrony Wód Morskich, zgodnie z art. 61r ust. 1 ww. ustawy Prawo wodne, określa m. in.:
- działania podstawowe niezbędne do osiągnięcia lub utrzymania dobrego stanu środowiska wód morskich (w tym działania prawne, administracyjnie, ekonomiczne, edukacyjne i kontrolne); działania doraźne;

- wpływ działań podstawowych i działań doraźnych na wody pozostające poza obszarem wód morskich w celu zminimalizowania zagrożeń i, jeśli jest to możliwe, uzyskanie pozytywnego wpływu na te wody;
- sposób podejmowania działań podstawowych i działań doraźnych oraz stopień w jakim przyczyniają się one do osiągnięcia celów środowiskowych dla wód morskich.

Odprowadzenie ścieków nie koliduje z planowanymi działaniami wynikającymi z programu ochrony wód morskich.

16. Określenie wpływu planowanych do wykonania urządzeń wodnych lub korzystania z wód na wody powierzchniowe i podziemne, w szczególności na stan tych wód i realizacje celów środowiskowych dla nich określonych

Wpływ planowanego korzystania z wód na stan wód powierzchniowych i realizację celów środowiskowych dla nich ustalonych, wymaga określenia wpływu na następujące elementy:
1) biologiczne: fitoplankton, fitobentos, makrofity, makrobezkręgowce bentosowe, ichtiofauna;

2) hydromorfologiczne: reżim hydrologiczny (ilość i dynamika przepływu, połączenia z częściami wód podziemnych), ciągłość cieku (liczba i rodzaj barier, zapewnienie przejścia dla organizmów żywych), warunki morfologiczne (głębokość cieku i zmienność szerokości, struktura i skład podłoża koryta cieku, struktura strefy nadbrzeżnej, szybkość prądu);

3) fizykochemiczne: grupa wskaźników charakteryzujących stan fizyczny, w tym warunki termiczne (temperatura wody, zawiesina ogólna), grupa wskaźników charakteryzujących warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne (tlen rozpuszczony, BZT5, ChZT - Mn, OWO, ChZT-Cr), grupa wskaźników charakteryzujących zasolenie (przewodność, substancje rozpuszczone, siarczany, chlorki, wapń, magnez, twardość ogólna), grupa wskaźników charakteryzujących zakwaszenie (odczyn pH, zasadowość ogólna), grupa wskaźników charakteryzujących warunki biogenne (azot amonowy, azot Kjeldahla, azot azotanowy, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny);

4) chemiczne (grupa wskaźników charakteryzujących stan chemiczny).

W ramach analizowanego korzystania z wód nie planuje się prac związanych z budową lub przebudową wylotu ścieków. W związku z tym planowane korzystanie nie ma wpływu na elementy biologiczne i hydromorfologiczne.

Planowane korzystanie z wód nie będzie miało bezpośredniego wpływu na elementy hydromorfologiczne, tj. nie dojdzie do zmiany reżimu hydrologicznego, ciągłości rzeki, głębokości i szerokości rzeki, struktury i podłoża koryta, struktury strefy nadbrzeżnej i szybkości prądu. Do odbiornika odprowadzana będzie taka sama ilość ścieków oczyszczonych co dotychczas. Zatem zrzut ścieków nie będzie miał wpływu na wielkość przepływu. W związku z powyższym przewiduje się, że analizowane przedsięwzięcie nie spowoduje zmiany klasyfikacji wskaźników hydromorfologicznych.
Nie przewiduje się także wpływu na elementy biologiczne jakości wód takie jak: skład i liczebność fitoplanktonu, skład i liczebność innej flory wodnej, skład i liczebność makrobezkręgowców bentosowych, skład, liczebność i strukturę wiekową ichtiofauny. Nie będą prowadzone prace w obrębie wylotu, które mogłyby mieć wpływ na wyżej wymienione elementy biologiczne jakości wód. Przewiduje się, że odprowadzanie oczyszczonych ścieków nie spowoduje pogorszenia klasy poszczególnych wskaźników biologicznych.

Grupa wskaźników fizykochemicznych – planowane przedsięwzięcie spowoduje niewielki wzrost stężenia w wodach odbiornika głównie takich zanieczyszczeń jak: zawiesiny, BZT_5, ChZT, azot i fosfor. Tego typu zanieczyszczenia emitowane są obecnie w wyniku eksploatacji istniejącej oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnia spełnia wymagania jakości ścieków. Jak obliczono poniżej ze względu na duże rozcieńczenie wskaźniki zanieczyszczeń w wodzie odbiornika po wprowadzeniu ścieków dla wskaźników organicznych i biogennych są bardzo niskie, a wskaźniki z grupy charakteryzujących zasolenie i zakwaszenie występować będą na poziomie jak w wykorzystywanej przez mieszkańców wodzie wodociągowej.

Wpływ ścieków ustalono poprzez obliczenie przyrostu zanieczyszczeń w Wiśle wskutek wprowadzenia ścieków oczyszczonych wg wzoru:

$$\Delta s = S_e \times Q_{śc}/(SNQ+Q_{śc}).$$

gdzie:

SNQ - przepływ miarodajny w odbiorniku SNQ = 41,7 x 86 400 = 3 602 880 m^3/d,

$Q_{śc.}$ - ilość ścieków oczyszczonych, $Q_{śc.}$= 4500 m^3/d

S_e - stężenie w ściekach oczyszczonych dla wnioskowanych wskaźników, g/m^3

$\Delta sBZT_5 = 15 \times 4500/3\,607\,380 = 0{,}019\ g/m^3$

$\Delta sChZT = 125 \times 4500/3\,607\,380 = 0{,}15\ g/m^3$

$\Delta szaw.og = 35 \times 4500/3\,607\,380 = 0{,}04\ g/m^3$

$\Delta sNog = 15 \times 4500/3\,607\,380 = 0{,}019\ g/m^3$

$\Delta sPog = 2 \times 4500/3\,607\,380 = 0{,}002\ g/m^3$

Wszystkie wyżej obliczone wartości przyrostu stężeń zanieczyszczeń dla dopuszczalnego stężenia ze względu na bardzo duże rozcieńczenie są bardzo niskie (poniżej granicy wykrywalności metodami analitycznymi) i w porównaniu z innymi potencjalnymi źródłami zanieczyszczeń, nie mają znaczenia. Biorąc pod uwagę aktualną bardzo wysoką efektywność oczyszczania ścieków (analizy w załączeniu) można stwierdzić, iż wpływ ścieków na odbiornik będzie niższy od obliczonego na podstawie dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń.

Parametry charakteryzujące cel środowiskowy podano w karcie charakterystyki JCWP zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. 2021 poz. 1475).

Wartości wskaźników jakości wód wynoszą:

- BZT5 ≤ 3,5 [mgO_2/l]
- OWO≤10 [mgC/l]
- Nog ≤3,3 mgN/l
- N-NH4 ≤0,4 mgN-NH4/l
- N-NO3 ≤2 mgN-N03/l
- Pog ≤0,33 mg/l

Dla analizowanej JCWP Zastosowane zostały odstępstwa wynikające z art. 4 ust. 4 RDW do 2027 r. Wskaźniki fizykochemiczne, dla których cel środowiskowy jest zagrożony przez presję występującą w zlewni JCWP to przewodność i azot azotanowy.

Na podstawie badań WIOŚ Kraków w 2017 r. stężenie zanieczyszczeń organicznych oznaczanych jako BZT_5 w punkcie pomiarowo-kontrolnym „Niedary" (jcwp Wisła od Podłężanki do Raby) wynosiło 3,3 g O_2/m^3, zawiesiny ogólnej 13,7 g/m^3, azotu ogólnego 3,29 g N/m^3, azotu azotanowego 2,11 g $N\text{-}NO_3/m^3$, azotu amonowego 0,299 g $N\text{-}NH_4/m^3$ fosforu

ogólnego 0,17 g P/m^3. Wskaźniki te są wyższe od podanych w karcie charakterystyki jedynie w przypadku azotu azotanowego i przewodności.
Zastosowane w oczyszczalni procesy usuwania azotu i fosforu w pełni zapewniają spełnienie celów środowiskowych określonych w karcie charakterystyki JCWP.

Grupa wskaźników chemicznych - kwalifikacji stanu chemicznego JCWP dokonuje się na podstawie wyników badań obecności substancji priorytetowych i innych zanieczyszczeń, wymienionych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych nie spowoduje wzrostu stężenia tych wskaźników w porównaniu do stanu obecnego.
Ładunek zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych z uwagi na małą ilość ścieków jest niewielki.
Zastosowane w oczyszczalni procesy fizyczno-chemiczne i biologiczne, w tym chemiczne strącanie powodują zmniejszenie zawartości metali w ściekach.
W niektórych decyzjach udzielających pozwoleń wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków przemysłowych do kanalizacji podano, iż planowane wprowadzanie ścieków przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych w Niepołomicach nie wpłynie negatywnie na osiągnięcie celów środowiskowych dla wód powierzchniowych i podziemnych.

Podsumowując należy stwierdzić, iż odprowadzenie ścieków z istniejącej oczyszczalni nie wpłynie w sposób znaczący na elementy fizykochemiczne, biologiczne, hydromorfologiczne i chemiczne JCWP, w stopniu pogarszającym klasyfikację jednolitej części wód powierzchniowych.
Pozostałe czynniki oddziaływania na stan JCWP występujące na etapie eksploatacji oczyszczalni ścieków będą miały mniejsze znaczenie. Sytuacje awaryjne mogące wystąpić na etapie eksploatacji oczyszczalni ścieków polegają na:

1) wycieku płynów eksploatacyjnych z pojazdów,
2) rozszczelnieniu sieci kanalizacyjnej,
3) awarii części mechanicznej lub biologicznej oczyszczalni ścieków.

Tego typu czynniki oddziaływania mogłyby doprowadzić do znaczącego pogorszenia stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Przewiduje się jednak, że wystąpienie tego typu sytuacji jest bardzo mało prawdopodobne. W oczyszczalni ścieków stosowanych będzie szereg działań mających na celu zapobieganie lub ograniczanie skutków sytuacji awaryjnych. Zaliczyć do nich można takie rozwiązania jak:

- kontrola i przeglądy stosowanych maszyn i urządzeń,
- kontrola przebiegu procesu oczyszczania ścieków,
- monitoring ilości i jakości ścieków oczyszczonych.

Odpady wytwarzane w trakcie procesu technologicznego oczyszczania ścieków, tj. skratki, zawartość piaskownika i osady, nie będą stanowiły zagrożenia dla wód powierzchniowych. Są one regularnie wywożone z oczyszczalni.
Zatem prawidłowo prowadzana gospodarka odpadami nie będzie miała wpływu na wody powierzchniowe.
Podsumowując, żaden ze zidentyfikowanych czynników oddziaływania analizowanego przedsięwzięcia, mogących mieć wpływ na wody powierzchniowe, nie spowoduje pogorszenia kwalifikacji stanu JCWP.

Określenie wpływu inwestycji na realizację celów środowiskowych dla wód podziemnych

Na etapie funkcjonowania oczyszczalni ścieków do skażenia wód podziemnych może dojść tylko w przypadku wystąpienia awarii polegających na:

- rozszczelnieniu sieci kanalizacyjnej,
- wycieku płynów eksploatacyjnych z wykorzystywanych pojazdów,
- uszkodzeniu obiektów części mechanicznej lub biologicznej oczyszczalni ścieków i infiltracji ścieków.

Oceniono jednak, że zaistnienie wyżej wymienionych sytuacji awaryjnych jest bardzo mało prawdopodobne.

Stan techniczny wszystkich obiektów wchodzących w skład instalacji do oczyszczania ścieków i sieci kanalizacyjnej jest stale monitorowany. Na terenie oczyszczalni ścieków przebywają pracownicy, którzy odpowiadają za właściwy przebieg procesu oczyszczania ścieków. Zatem ryzyko wycieku i infiltracji do wód podziemnych nieoczyszczonych ścieków jest znikome.

Wszystkie pojazdy wykorzystywane na terenie oczyszczalni ścieków podlegają stałej kontroli stanu technicznego. Stosowane są tylko sprawne pojazdy, spełniające wszystkie wymogi techniczne. W związku z tym prawdopodobieństwa wycieku płynów eksploatacyjnych z pojazdów jest bardzo małe. Jednak, gdyby zaistniała taka sytuacja to natychmiast zostaną zastosowane sorbenty neutralizujące wyciek.

Odpady wytwarzane w trakcie procesu technologicznego oczyszczania ścieków, tj. skratki, piasek i osady, nie stanowią zagrożenia dla wód podziemnych. Skratki oraz piasek magazynowane są w kontenerach. Po zgromadzeniu odpowiedniej ilości odpadów przekazywane są one podmiotom posiadającym stosowane zezwolenia i pozwolenia na gospodarowanie tego typu odpadami. Zatem prawidłowo prowadzana gospodarka odpadami nie będzie miała wpływu na wody podziemne.

Biorąc pod uwagę zidentyfikowane czynniki oddziaływania na stan wód podziemnych, można stwierdzić, iż do pogorszenia wskaźników jakości wód podziemnych może dojść tylko i wyłącznie w przypadku wystąpienia awarii. W analizowanej oczyszczalni ścieków stosowany jest szereg rozwiązań mających na celu eliminację lub znaczne ograniczenie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii prowadzącej do skażenia wód podziemnych.
W związku z powyższym ocenia się, że analizowane przedsięwzięcie nie wpłynie na pogarszanie elementów fizykochemicznych wód podziemnych, a także nie zagrozi osiągnięciu celów środowiskowych określonych dla JCWPd.

17. Planowany okres rozruchu, sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia wodnoprawnego, a także rozmiar i warunki korzystania z wód i urządzeń wodnych w tych sytuacjach

Oczyszczalnia w Niepołomicach jest oczyszczalnią po rozruchu technologicznym pracującą przez wiele lat. Gdyby jednak z jakiegoś powodu trzeba było przeprowadzić ponownie rozruch technologiczny to prowadzi się go w 3-ch etapach:
- rozruch na sucho,
- rozruch na wodzie,
- rozruch na ściekach do uzyskania parametrów w ściekach oczyszczonych wymaganych przepisami.

Ścieki na potrzeby rozruchu do bioreaktorów dozuje się w sposób gwarantujący uzyskanie odpowiedniego przyrostu biomasy osadu czynnego. Osad czynny można dowozić z innej dobrze pracującej oczyszczalni dla skrócenia czasu jego wyhodowania.

Na potrzeby rozruchu opracowuje się szczegółową instrukcję wraz z harmonogramem robót oraz harmonogramem poboru prób ścieków do badań zarówno surowych jak i oczyszczonych.
W czasie rozruchu do odbiornika można odprowadzać ścieki oczyszczone, dla których wartości stężeń zanieczyszczeń są wyższe maksymalnie dwukrotnie od wymaganych pozwoleniem wodnoprawnym. Przewidywany czas trwania rozruchu biologicznej oczyszczalni trwa ok. 2 miesięcy. W przypadku dowiezienia dużej ilości osadu czynnego czas rozruchu można skrócić do kilku tygodni.
W pracy oczyszczalni mogą wystąpić eksploatacyjne sytuacje awaryjne wynikające z uszkodzenia maszyn lub zakłóceń procesu.
Obsługujący ma obowiązek niezwłocznie sprawdzić stan pracy oczyszczalni oraz przełączyć w razie takiej potrzeby do pracy urządzenie rezerwowe. Obsługa oczyszczalni jest przeszkolona w zakresie technologii oczyszczania w reaktorach z osadem czynnym. Obsługa eksploatuje oczyszczalnię zgodnie z Instrukcją Eksploatacji.
W każdym przypadku awarii na oczyszczalni obsługa ma obowiązek maksymalnie ograniczyć jej skutki i doprowadzić do szybkiego jej usunięcia.
Oczyszczalnia ścieków zalicza się do inwestycji trwałych, gdzie okres amortyzacji wynosi kilkadziesiąt lat. Wymianie ulegają tylko maszyny i instalacje. Czynności związane z wymianą urządzeń czy remontem obiektów muszą być i są prowadzone przy równoczesnej eksploatacji obiektu i nie przewiduje się z tego powodu negatywnego oddziaływania. Nie przewiduje się zatrzymania działalności związanej z oczyszczaniem ścieków.

Awaria wylotu może nastąpić na skutek np. celowej dewastacji lub uszkodzenia w przypadku przepływu wód powodziowych. Wylot należy wówczas poddać remontowi lub go odbudować w zależności od skali zniszczeń.

18. Sposób i zakres prowadzenia pomiarów ilości i jakości ścieków oraz zakres i częstotliwość wykonywania wymaganych analiz jakości ścieków i wód powierzchniowych

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odbywa się za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego ENKO typ MPP-04A zabudowanego na rurociągu tłocznym ścieków oczyszczonych prowadzącym do wylotu do odbiornika. Przepływomierz służy do ciągłego pomiaru ilości odprowadzanych ścieków. Rejestracja danych z przepływomierza jest archiwizowana.
Obecnie pobór próbek ścieków surowych i oczyszczonych oraz analiza jakościowa dla wskaźników: BZT_5, $ChZT_{Cr}$, zawiesina ogólna, Nog, Pog wykonywana jest 12 razy w roku przez akredytowane laboratorium (analizy w załączeniu do operatu). Prowadzony jest również pomiar jakości ścieków oczyszczonych co najmniej 2 razy w roku dla innych wskaźników: chlorki, siarczany, indeks fenolowy, cynk, miedź, nikiel, ołów, kadm, chrom ogólny, rtęć, substancje ekstrahujące, cyjanki wolne, fluorki, indeks oleju mineralnego, bar, bor.
Proponuje się prowadzenie badań jakości ścieków oczyszczonych z częstotliwością zgodną z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 12.07.2019 r. tj. 12 próbek dla wskaźników BZT_5, ChZT, zawiesina ogólna, Nog, Pog.

Pobór próbek ścieków oczyszczonych: ostatnia studnia przed pompownią ścieków oczyszczonych na terenie oczyszczalni.

19. Obowiązki ubiegającego się o wydanie pozwolenia wodnoprawnego w stosunku do osób trzecich

Do obowiązków ubiegającego się o pozwolenie wodnoprawne należeć będzie:

1. zapewnienie fachowego nadzoru nad eksploatacją urządzeń i obiektów oczyszczalni ścieków,
2. utrzymanie w należytym stanie technicznym urządzeń i obiektów oczyszczalni oraz kanału odprowadzającego ścieki i wylotu,
3. prowadzenie badań jakości ścieków oczyszczonych z częstotliwością zgodną z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z 12.07.2019 r. tj. w pierwszym roku obowiązywania pozwolenia wodnoprawnego 12 razy dla wskaźników BZT_5, ChZT, zawiesina ogólna, Nog, Pog.
4. niezwłoczne powiadamianie PGW Wody Polskie oraz WIOŚ o awariach urządzeń oczyszczających, których wynikiem może być odprowadzenie ścieków nienależycie oczyszczonych do odbiornika oraz prowadzenie ewidencji tych awarii w Dzienniku Eksploatacji.

20. Wniosek o udzielenie pozwolenia wodnoprawnego

W oparciu o przedłożony operat wodnoprawny

Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.
32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27

wnioskuje o wydanie decyzji pozwolenia wodnoprawnego na:

I. wprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni ścieków w Niepołomicach istniejącym wylotem do rzeki Wisły (km 100+900) w ilości dobowej średniej Qdśr = 4500 m^3/d, maksymalnej godzinowej Qhmax=0,125 m^3/s i dopuszczalnej rocznej Qr=1 642 500 m^3/rok.

Wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie przekroczą wartości:

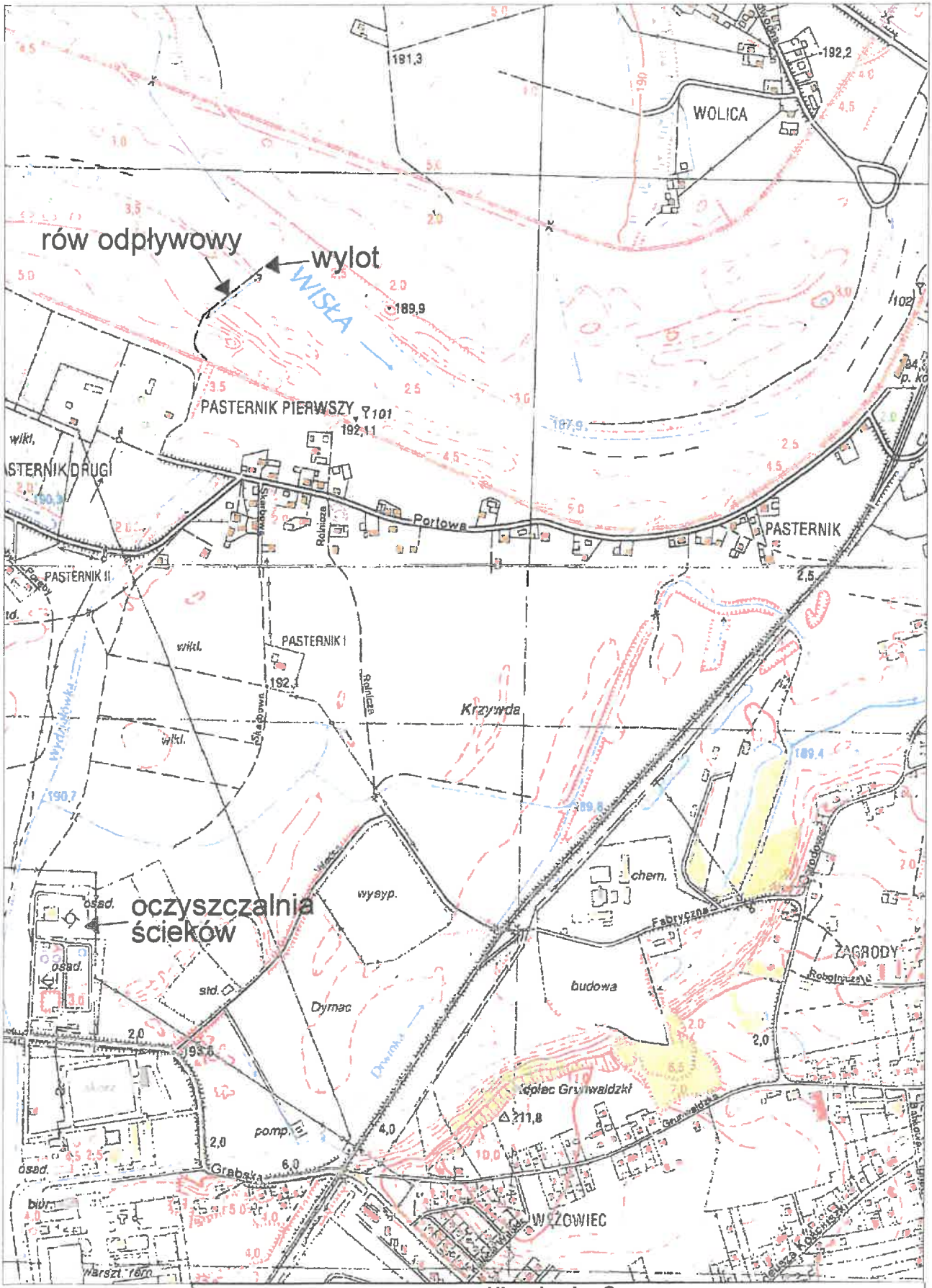
BZT_5	15 mg/l	lub 90% redukcji
ChZT	125 mg/l	lub 75% redukcji
Zawiesiny ogólne	35 mg/l	lub 90% redukcji
Azot ogólny	15 mg/l	lub 80% redukcji
Fosfor ogólny	2 mg/l	lub 85% redukcji

W czasie rozruchu oczyszczalni oraz w przypadku awarii urządzeń trwającej nie dłużej niż 48 h dopuszcza się podwyższony poziom substancji zanieczyszczających:

BZT_5	22,5 mg/l
ChZT	187,4 mg/l
Zawiesiny ogólne	52,5 mg/l
Azot ogólny	22,5 mg/l
Fosfor ogólny	3 mg/l

Pobór próbek ścieków oczyszczonych: ostatnia studnia przed pompownią ścieków oczyszczonych na terenie oczyszczalni.

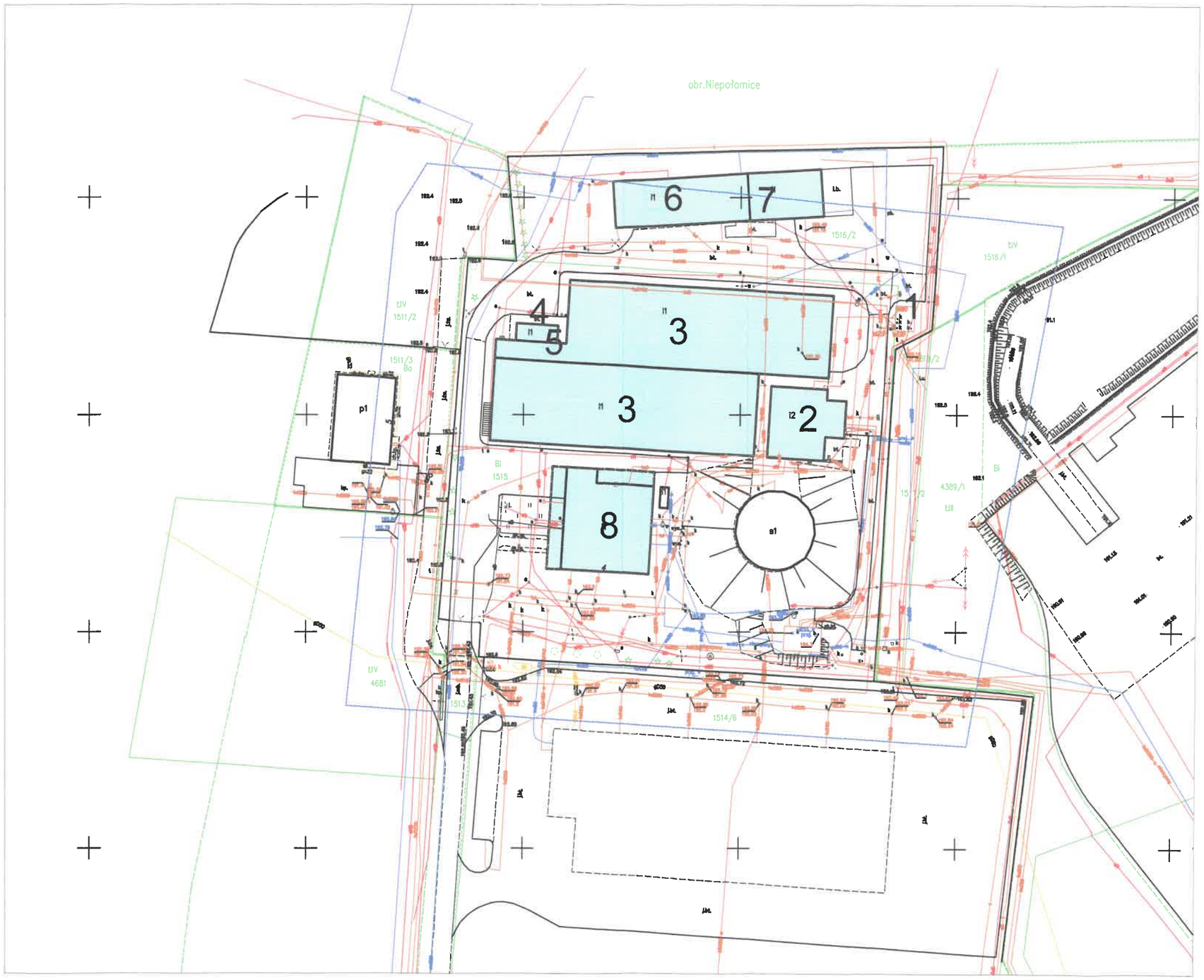
Wnioskuje się o udzielenie nowego pozwolenia wodnoprawnego na okres 10 lat od dnia 02.01.2024r. tj. po zakończeniu obowiązywania obecnego pozwolenia.



Inwestor	**Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.** **32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27**
Temat oprac.	**Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków**
Obiekt	**Oczyszczalnia ścieków**
Nazwa rys.	**Orientacja**

Opracował	Podpis	Data	Nr rys.	Skala
dr inż. Zbigniew Mucha **upr. 97/2000**		**08.2023**	**1**	**1:1000**

EKOSYSTEM ul. Szybisko 30, 30-698 Kraków



Oświadczam, że niniejsza mapa zasadnicza została wykonana na podstawie licencji nr GOD.6642.1.797.2023_1219_CL2 wydanej przez STAROSTĘ WIELICKIEGO na rzecz licencjobiorcy firmy EKOSYSTEM Jolanta Mucha z siedzibą ul. Szybisko 30, 30-698 Kraków

Licencja nr GOD.6642.1.797.2023_1219_CL2 w załączeniu

Jako licencjobiorca potwierdzam zgodność załączonej mapy ewidencyjnej z treścią materiału Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego wykonanej na podstawie przedmiotowej licencji.

OBJAŚNIENIA:

1. stacja zlewcza
2. stacja mechanicznego oczyszczania
3. reaktory biologiczne BIOCOMPACT
4. stacja PIX
5. zbiornik osadu nadmiernego
6. stacja dmuchaw
7. stacja odwadniania i higienizacji osadu
8. budynek administracyjny

Inwestor	**Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.** **32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27**			
Temat oprac.	**Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków**			
Obiekt Nazwa rys.	**Oczyszczalnia ścieków** **Plan sytuacyjny oczyszczalni**			
Opracował **dr inż. Zbigniew Mucha** **upr. 97/2000**	Podpis inż. Zbigniew Mucha Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych. Specjalizacja: oczyszczalnia ścieków nr uwkl. 97/2000	Data 08.2023	Nr rys. **2**	Skala **1:1000**
EKOSYSTEM	**ul. Szybisko 30, 30-698 Kraków**			

SKALA 1:1000
obr. Niepołomice 0001: dz. 900/14
Sekcje mapy: 7.125.13.24.4; 7.125.13.24.2; 7.125.13.25.3; 7.125.13.25.1

Nazwa materiału zasobu	DATA WŁAŚCIWOŚCI
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	01-02-GIK-1100-5904/2023
Data wykonania kopii	27 CZE. 2023
Imię, nazwisko i podpis osoby uprawnionej organu	z up. STAROSTY mgr inż. Katarzyna Kaczmarska Starszy Geodeta w Wydziale Geodezji i Kartografii

Data: 27 CZE. 2023 podpis

OBSZAR ODDZIAŁYWANIA
DZ. EW-1 POWIERZCHNIA 25 300m2

WYLOT RZEKA
WISŁA KM 100+900

ROW ODPŁYWOWY

MIEJSCE ROZPREŻENIA
RUROCIĄGU TŁOCZNEGO

"wykonano pomiar uzupełniający rowu
do operatu wodnoprawnego"

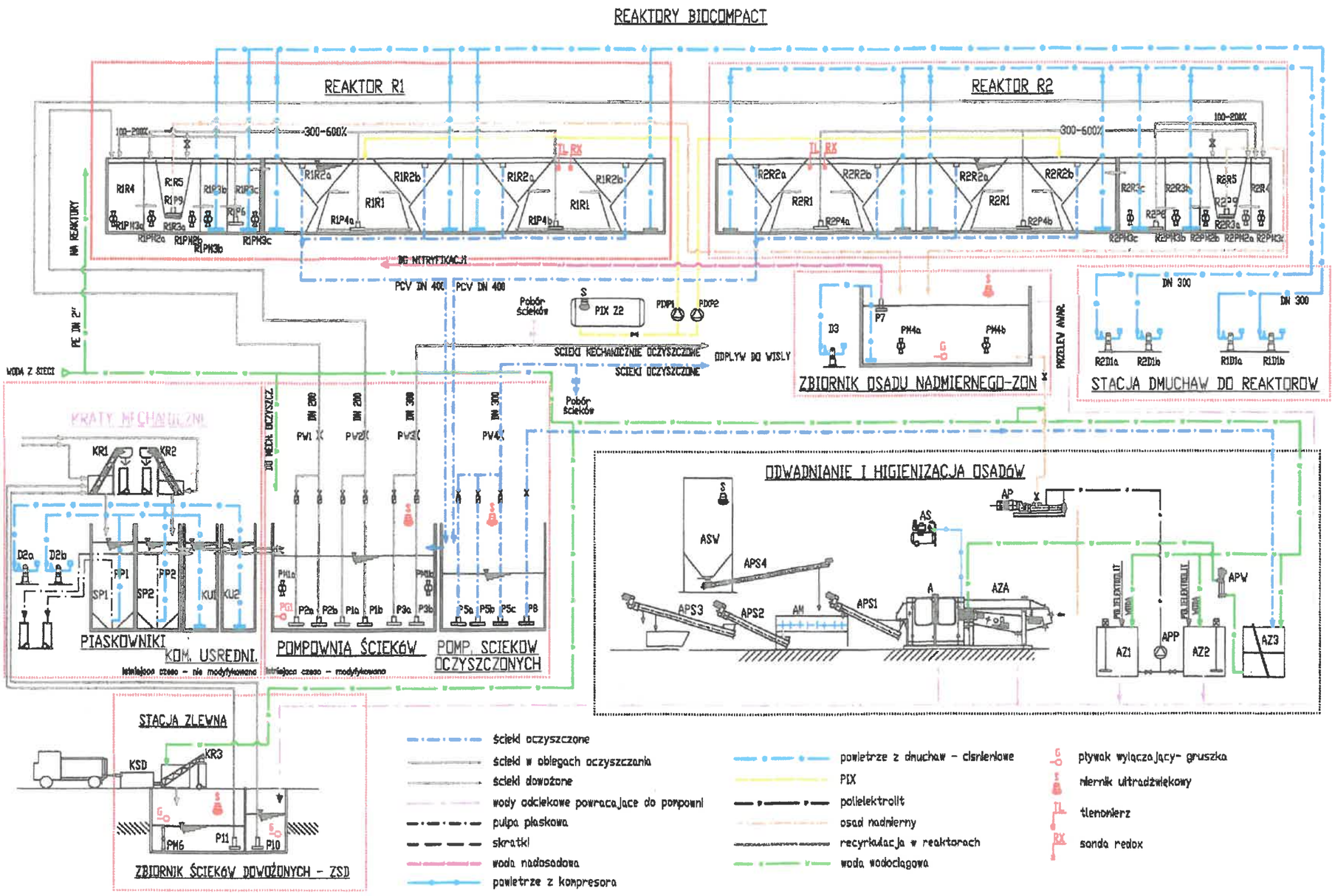
obr. Niepołomice

Inwestor	**Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.** **32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27**
Temat oprac.	**Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków**
Obiekt Nazwa rys.	**Oczyszczalnia ścieków** **Plan urządzeń wodnych i zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych z oznaczeniem nieruchomości**

Opracował	Podpis	Data	Nr rys.	Skala
dr inż. Zbigniew Mucha **upr. 97/2000**		**08.2023**	**3**	**1:1000**

EKOSYSTEM **ul. Szybisko 30, 30-698 Kraków**

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W NIEPOŁOMICACH
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY



Legenda:

P1a,b	pompy ścieków do reaktora R1
P2a,b	pompy ścieków do reaktora R2
P3a,b	pompy ścieków do odkornika
R1P4a,b	pompy recyrkulacyjne R1
R2P4a,b	pompy recyrkulacyjne R2
P5a-c	pompy ścieków oczyszczonych
R1P6	pompa denitrifykacyjna R1
R2P6	pompa denitrifykacyjna R2
P7	pompa wody nadosadowej
P8	pompa ścieków oczyszczonych do prasy
R1P9	pompa osadu wstępnie zagęczonego w R1
R2R9	pompa osadu wstępnie zagęczonego w R2
P10	pompa ścieków z obiektu oczyszczalni
P11	pompa w zbiorniku ścieków dowożonych
PIXP1,P2	pompa pixu do R1, R2
PIX Z2	Zbiornik Pix-u
PM1a,b	mieszadła pompownia ścieków
R1PM3a	mieszadła - strefa anaerobowa R1
R2PM3a	mieszadła - strefa anaerobowa R2
R1PM2a-b	mieszadła - strefa denitryfikacji R1
R2PM2a-b	mieszadła - strefa denitryfikacji R2
R1PM3a-c	mieszadła - strefa denitryfikacji R2
R2PM3a-c	mieszadła - strefa denitryfikacji R2
P4a,b	mieszadła - zbiornik osadu nadmiernego
PM6	mieszadła - zbiornik ścieków dowożonych
PP1,2	pompy mamut - pulpy piaskowej
SP1,2	piaskownik
R1D1a,b	dmuchawy Reaktor R1
R2D1a,b	dmuchawy Reaktor R2
D2a,b	dmuchawy mechaniczne oczyszczanie
D3	dmuchawa zbiornik osadu nadmiernego
KR1,2	kraty gęste
KR3	krata gęsta ścieków dowożonych
R1R1 / R2R1	nitryfikacja
R1R2a,b / R2R2a,b	separacja
R1R3a-c / R2R3a-c	denitryfikacja
R1R4 / R2R4	część anaerobowa
R1R5 / R2R5	zagęszczacz osadu wstępny
KU1,2	Komora usredniająca
PW1	przepływomierz - ścieki oczyszczone mechanicznie na reaktor R1
PW2	przepływomierz - ścieki oczyszczone mechanicznie na reaktor R2
PW3	przepływomierz - ścieki oczyszczone mechanicznie
PW4	przepływomierz - ścieki oczyszczone odpływ do odbiornika
KSD	urządzenie do kontroli ścieków dowożonych
A	prasa taśmowa
AP	pompa osadu do prasy
AZA	zagęszczacz przed prasą
AZ1,2	zbiorniki roztworu polielektrolitu
APP	pompa dozująca polielektrolit
APW	pompa wody wysokiego ciśnienia do prasy
AS	kompresor dla prasy
AM	mieszarka osadu z wapnem palonym
APS1	przenośnik osadu odwodnionego
APS2,3	przenośniki osadu po higienizacji
APS4	przenośniki-dozator wapna
ASW	silos wapna palonego
AZ3	zbiornik wody mycia prasy i zagęszczacza

Inwestor	**Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o.** **32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27**			
Temat oprac.	**Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków**			
Obiekt Nazwa rys.	**Oczyszczalnia ścieków** **Schemat technologiczny**			
Opracował **dr inż. Zbigniew Mucha** **upr. 97/2000**	Podpis	Data **08.2023**	Nr rys. **4**	Skala -
EKOSYSTEM	**ul. Szybisko 30, 30-698 Kraków**			

Państwowe
Gospodarstwo Wodne
Wody Polskie
Dyrektor Zarządu
Zlewni
w Krakowie
KK.ZUZ.4220.9.2025.MŁ

Kraków, 10 października 2025r.

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 155 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2024 r. poz. 572 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku po zapoznaniu się z wnioskiem Infrastruktury Niepołomice Sp. z o.o., siedz. 32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27, w sprawie zmiany pozwolenia wodnoprawnego udzielonego decyzją Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie znak KR.ZUZ.2.4210.739.2023.JBK, z dnia 16.01.2024r. (ważność pozwolenia do 15.01.2034r.) na wprowadzanie ścieków komunalnych z oczyszczalni komunalnej w Niepołomicach do wód powierzchniowych rzeki Wisły, wylotem na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice, Dyrektor Zarządu Zlewni w Krakowie

o r z e k a

I. **Zmieniam** za zgodą stron, decyzję Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie znak: KR.ZUZ.2.4210.739.2023.JBK z dnia 16.01.2024r., którą udzielono pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie ścieków komunalnych oczyszczanych na oczyszczalni komunalnej w Niepołomicach do wód powierzchniowych rzeki Wisły, wylotem na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice, poprzez uzupełnienia zapisów punktu I decyzji w sposób:

1. Udzielam spółce Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o., z siedzibą: ul. Droga Królewska 27, 32-005 Niepołomice, pozwolenia wodnoprawnego na wprowadzanie do wód powierzchniowych rzeki Wisły w km 100+900, wylotem zlokalizowanym na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice, o współrzędnych geodezyjnych X: 5545908,36; Y: 7442319,37:
   a) ścieków komunalnych z oczyszczalni komunalnej w Niepołomicach, w ilości:
      $Q_{max.s}$ = 0,125 m^3/s,
      $Q_{śr}$ = 4500 m^3/d,
      $Q_{dop.r}$ = 1 642 500 m^3/rok.
   b) ścieków z przelewu burzowego komunalnej kanalizacji ogólnospławnej w warunkach, kiedy dopływ ścieków do oczyszczalni przekroczy przepływ 0,208 m^3/s. Dopuszczalna średnia roczna liczba zrzutów nie może być większa niż 10.

II. W pozostałej części decyzja Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie znak: KR.ZUZ.2.4210.739.2023.JBK z dnia 16.01.2024r, pozostaje bez zmian.

U Z A S A D N I E N I E

Spółka Infrastruktura Niepołomice, siedz. 32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27 działając przez Pełnomocnika Panią Jolantę Muchę, zwróciła się do Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie, w sprawie zmiany pozwolenia wodnoprawnego udzielonego decyzją Dyrektora Zarządu Zlewni

w Krakowie znak KR.ZUZ.2.4210.739.2023.JBK, z dnia 16.01.2024r. (ważność pozwolenia do 15.01.2034r.) na wprowadzanie ścieków komunalnych z oczyszczalni komunalnej w Niepołomicach do wód powierzchniowych rzeki Wisły, wylotem na działce o nr ewid. 1 obręb 0001 Niepołomice.

Zmiana decyzji pozwolenia wodnoprawnego następuje w oparciu o zapis art. 16. ust 1. ustawy o rewitalizacji rzeki Odry (Dz.U. z 2023.1963 t.j.) który mówi, że zakłady wprowadzające ścieki do wód lub ziemi, z uwzględnieniem wprowadzania ścieków z przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej, są obowiązane do wystąpienia z wnioskiem o zmianę pozwoleń wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków do wód lub ziemi przez uzupełnienie ich warunków w zakresie wprowadzania ścieków z przelewów burzowych kanalizacji ogólnospławnej do dnia 1 lipca 2024 r. Zmiana pozwolenia wodnoprawnego obejmie uzupełnienie zapisów punktu I decyzji z dnia 16.01.2024 r., znak KR.ZUZ.2.4210.739.2023.JBK o rozszerzenie pozwolenia wodnoprawnego o ścieki z przelewu burzowego komunalnej kanalizacji ogólnospławnej w warunkach, kiedy dopływ ścieków do oczyszczalni przekroczy przepływ 0,208 m^3/s. Dopuszczalna średnia roczna liczba zrzutów nie może być większa niż 10.

W dniu 11.08.2025r. Dyrektor Zarządu Zlewni w Krakowie zawiadomił strony o wszczęciu postępowania.

Zgodnie z art. 155 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego, decyzja ostateczna na mocy, której strona nabyła prawo, może być w każdym czasie za zgodą strony uchylona lub zmieniona przez organ administracji publicznej, który ją wydał, jeżeli przepisy szczególne nie sprzeciwiają się uchyleniu lub zmianie takiej decyzji i przemawia za tym interes społeczny lub słuszny interes strony.

Biorąc pod uwagę powyższe orzeczono jak w sentencji niniejszej decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie, ul. Piłsudskiego 22, 31-109 Kraków, za pośrednictwem Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie, w terminie 14 dni od dnia jej otrzymania.

Przed upływem terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec Dyrektora Zarządu Zlewni w Krakowie. Z dniem doręczenia Dyrektorowi Zarządu Zlewni w Krakowie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

Z up. Dyrektora
Zarządu Zlewni w Krakowie
Kierownik
Działu Zgód Wodnoprawnych
Bartłomiej Hajdas

Otrzymują:

1. Pani Jolanta Mucha, adres do korespondencji: ul. Szybisko 30, 30-689 Kraków (z.p.o)
2. PZW O. Kraków, ul. Bulwarowa 43, 31-751 Kraków (zpo)
3. RZGW w Krakowie (ePUAP)
4. ZUZ aa.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 listopada 2006 r., o opłacie skarbowej wnioskodawca uiścił kwotę 10,00 zł na konto Urzędu Miasta Krakowa

Załącznik nr 6 do PFU

LEGENDA

- Planowana trasa rurociągu ścieków oczyszczonych
- Przebieg istniejącego rurociągu ścieków oczyszczonych zaplanowanego do remontu/renowacji

GEOLOGS

NIP: 9222930796
REGON: 526504390
e-mail: biuro@geologs.pl

OPINIA GEOTECHNICZNA

wstępne rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych pod projekt posadowienia obiektów (PFU) na terenie Oczyszczalni Ścieków Niepołomice

Niepołomice, ul. M. Lutosławskiego, działka nr 1515
gmina Niepołomice, powiat wielicki,
województwo małopolskie

Zleceniodawca: **TiM II Maciej Kita**
ul. Czapli 57, 44-100 Gliwice

Opracowali:

……

mgr inż. Paweł Gryzło
Upr. geol. XIII-0074

……

mgr inż. Konrad Dorosz
Upr. geol. VII-2047
XIII-0113

Lipiec 2026

Spis treści

1. Wstęp 3
2. Opis terenu badań 4
   2.1. Lokalizacja obszaru 4
   2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne 4
3. Aktualny stan działki 5
4. Opis wykonywanych prac 5
5. Ocena właściwości gruntów zalegających w podłożu 6
6. Wnioski i zalecenia 8
7. Spis załączników 10

1. Wstęp

Przedmiotem ekspertyzy jest rozpoznanie podłoża gruntowego działki nr 1515 w miejscowości Niepołomice, na zlecenie Zleceniodawcy.

Opracowanie sporządzono z wykorzystaniem mapy zasadniczej z lokalizacja projektowanych budynków, dostarczonego przez Zleceniodawcę.

Podstawę opracowania stanowią:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463);

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 163 poz. 981 z późn. zm.);

- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;

- PN-EN 1997:1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;

- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;

- Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013;

- Wiłun Z., *Zarys geotechniki* – WKiŁ, Warszawa 2013;

- Wójcik A., Lewandowski J., *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz 974 – Niepołomice*, PIG-PIB, Warszawa 2010;

- Wizja lokalna terenu badań.

2. Opis terenu badań

2.1. Lokalizacja obszaru

Obszar, będący przedmiotem opracowania, znajduje się w miejscowości Niepołomice przy ul. M. Lutosławskiego, należącej do gminy Niepołomice, powiatu wielickiego, województwa małopolskiego.

2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Kondrackiego, obszar badań leży w obrębie następujących jednostek fizycznogeograficznych:

- prowincja: Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym;

- podprowincja: Podkarpacie Północne;

- makroregion: Kotlina Sandomierska;

- mezoregion: Nizina Nadwiślańska.

Obszar będący przedmiotem opracowania tworzony jest przez:

- holoceńskie iły i mułki (torfiaste) starorzeczy;
- gliny i mułki (mady) rzeczne tarasów zalewowych 3,0 – 5,0 m n.p. rzeki datowane na holocen;
- piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 5,0 – 7,0 m n.p. rzeki;
- piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych 10,0 – 15,0 m n.p. rzeki;
- plejstoceńskie gliny zwałowe.

Najbliżej terenu badań, w kierunku wschodnim przepływa rzeka Drwinka, będąca dopływem rzeki Wisła.

3. Aktualny stan działki

Teren działki objętej niniejszym opracowaniem jest stosunkowo płaski, a deniwelacje w obrębie planowanej inwestycji nie przekraczają kilkudziesięciu centymetrów. Wyjątek stanowi obszar istniejącego osadnika, w rejonie którego występuje nasyp wznoszący się na wysokość ponad 4,0 m ponad poziom otaczającego terenu.

Działka nr 1515 jest zagospodarowana – w jej obrębie zlokalizowane są budynki techniczne i socjalne wraz z infrastrukturą towarzyszącą należące do Oczyszczalni Ścieków Niepołomice.

Dojazd do omawianej działki zlokalizowany jest od strony południowo-zachodniej – od ul. M. Lutosławskiego. Omawiana działka zlokalizowana jest w obrębie strefy ekonomicznej Niepołomice i otoczona jest przez budynki i hale usługowo – magazynowe.

4. Opis wykonywanych prac

Rozpoznanie podłoża przeprowadzono poprzez wiercenia penetracyjne małośrednicowym zestawem do wierceń mechaniczno-udarowych RKS. Wykonano cztery otwory penetracyjne do głębokości 6,0 m p.p.t. Lokalizacja otworów penetracyjnych została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej Załącznik 1 niniejszego opracowania.

Rzędne wysokościowe zostały wyznaczone w terenie za pomocą odbiornika GPS Gintec G40.

Uzyskane wyniki przedstawiono w postaci profili otworów wiertniczych (Załącznik 2.1 – 2.4) oraz na przekrojach geologicznych (Załączniki 3.1 – 3.2).

5. Ocena właściwości gruntów zalegających w podłożu

Podłoże gruntowe terenu projektowanej inwestycji tworzone jest przez:

- wierzchnią warstwę nasypu niebudowlanego (złożonego z gliny pylastej, gleby, gruzu, stabilizacji i gliny pylastej z glebą);
- grunty spoiste – wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe w stanach: twardoplastycznym i na pograniczu twardoplastycznego i plastycznego;
- osady niespoiste – zalegające w podłożu w postaci średnio zagęszczonych piasków średnich z domieszkami gliny i części organicznych – od wilgotnych do nawodnionych.

Zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone w każdym z otworów na głębokości 2,9 – 3,7 m p.p.t. Wilgotność gruntów wzrasta wraz z głębokością.

Grunty zalegające w podłożu wg normy PN-86/B-02480 należą do gruntów budowlanych, naturalnych:

- rodzimych, mineralnych, nieskalistych:
    - drobnoziarnistych:
        - spoistych;
        - niespoistych;
- nasypowych, niebudowlanych.

Warstwa I – grunty spoiste (gliny pylaste zwięzłe)

W warstwie I zawarto nawiercone gliny pylaste zwięzłe. Zalegają one w podłożu w stanach: twardoplastycznego do twardoplastycznego na pograniczu plastycznego. W warstwie I wydzielono:

- warstwę IA – w obrębie której znajdują się gliny pylaste zwięzłe w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności I_L zawierającym się w przedziale 0,15 - 0,20 [-]. Grunty warstwy IA są gruntami nośnymi.

- warstwę IB – w obrębie której znajdują się gliny pylaste zwięzłe w stanie na pograniczu twardoplastycznego i plastycznego, o stopniu plastyczności I_L wynoszącym 0,25

[-]. Grunty warstwy IB są gruntami nośnymi.

Tabela 1. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy I według normy PN/81-03020

Warstwa geotechniczna	Stopień plastyczności I_L	Gęstość właściwa ρ_s[g/cm^3]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm^3]	Kąt tarcia wewnętrz. φ°	Kohezja c_u [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości [MPa]	
						Pierwotny M_0	Wtórny M
IA	0,15	2,71	2,00	16	19	33	55
IB	0,25		1,90	14	15	26	44

Warstwa II – grunty niespoiste (piaski średnie)

Warstwę II budują średnio zagęszczone piaski średnie, piaski średnie zaglinione i piaski średnie z domieszkami części organicznych (próchno drewna). Podzielono je na:

- warstwę IIA – osady mokre i nawodnione;

- warstwę IIB – osady wilgotne;

- warstwę IIC – piaski średnie z domieszkami części organicznych mokre i nawodnione.

Grunty warstw: IIA, IIB są podłożem nośnym dla przedmiotowej inwestycji. Warstwę IIC będzie można uznać za nośną po doszczegółowieniu badań i określeniu dokładnej ilości materii organicznej oraz zasięgu zalegania warstwy IIC.

Tabela 2. Wartości parametrów gruntowych dla gruntów warstwy II według normy PN/81-03020

Warstwa geotechniczna	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość właściwa ρ_s [g/cm^3]	Gęstość objętościowa ρ [g/cm^3]	Kąt tarcia wewn. φ°
IIA	0,40 – 0,50	2,65	2,00	32 – 33
IIB			1,85	

6. Wnioski i zalecenia

1. Działka nr 1515, będąca przedmiotem opracowania, znajduje się w miejscowości Niepołomice przy ul. M. Lutosławskiego, gmina Niepołomice, powiat wielicki, województwo małopolskie.
2. Wierzchnią warstwę w miejscu projektowanej inwestycji tworzy nasyp niebudowlany, którego miąższość w miejscu wykonanych otworów badawczych określono na 0,5 m.
3. Pod nasypem niebudowlanym w podłożu gruntowym działki nr 1515 zalegają grunty spoiste – gliny pylaste zwięzłe w stanie twardoplastycznym i na pograniczu twardoplastycznego i plastycznego (warstwa IA i IB). Wyróżniono także utwory niespoiste, reprezentowane przez piaski średnie, piaski średnie zaglinione i piaski średnie z domieszkami części organicznych (warstwy IIA, IIB i IIC) w stanie średnio zagęszczonym.
4. Grunty zawierające w swoim składzie frakcję pylastą zmieniają swój stan w przypadku nawet niewielkiej zmiany wilgotności, co wiąże się z modyfikacją parametrów mechanicznych, wpływających na nośność. Wiąże się to z koniecznością właściwego odprowadzenia wód opadowych poza obręb zabudowy, co pozwoli uniknąć dodatkowego nawilgocenia podłoża gruntowego. Wykonany wykop fundamentowy należy zabezpieczyć przed ewentualnym zalaniem, mogącym doprowadzić do dodatkowego uplastycznienia gruntów spoistych występujących w podłożu.
5. Grunty o dużej zawartości frakcji pylastej charakteryzuje zdolność do kapilarnego podciągania wody ponad swobodne zwierciadło wód gruntowych, co niesie z sobą konieczność zaprojektowania oraz wykonania pionowej i poziomej przeciwwilgociowej izolacji fundamentów.
6. Parametry fizykomechaniczne utworów niespoistych nie zależą od stopnia zawodnienia.
7. Nawiercone utwory spoiste i niespoiste (warstwy IA, IB, IIA i IIB) są gruntami nośnymi dla przedmiotowej inwestycji. Dla gruntów warstwy IIC należy przeprowadzić dodatkowe rozpoznanie oraz potencjalnie badanie zawartości części organicznych.
8. W trakcie wierceń zlokalizowano występowania zwierciadła wód gruntowych na głębokości 2,9 – 3,7 m p.p.t.

9. Fundamenty projektowanych budynków zaleca się wykonać w obrębie jednorodnej warstwy gruntów nośnych – utworów spoistych lub niespoistych powyżej zwierciadła wód gruntowych.
10. Zaleca się prowadzenie prac ziemnych w suchym okresie.
11. Wykonane badania terenowe mają charakter punktowy. Z tego powodu nie wyklucza się lokalnych różnic w miąższości i rodzajów gruntów występujących w podłożu gruntowym projektowanej inwestycji.
12. Przedstawione w niniejszym opracowaniu warunki gruntowo-wodne określono na podstawie wykonanych badań terenowych oraz analizy dostępnych materiałów archiwalnych. Z uwagi na punktowy charakter rozpoznania geotechnicznego nie można wykluczyć występowania lokalnych zmian w budowie geologicznej podłoża, w szczególności w zakresie rodzaju, miąższości, głębokości zalegania oraz parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw gruntowych.
13. Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz wyników aktualnego rozpoznania należy uwzględnić możliwość występowania lokalnych przewarstwień gruntów organicznych, nasypowych i słabonośnych, których obecność i zasięg mogą odbiegać od przedstawionych na profilach geotechnicznych. Nie można również wykluczyć lokalnych zmian warunków wodnych, w tym okresowych wahań poziomu wód gruntowych.
14. W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy dokonać weryfikacji rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w poziomie posadowienia projektowanych obiektów. W przypadku stwierdzenia warunków odmiennych od przedstawionych w niniejszym opracowaniu, w szczególności występowania gruntów o obniżonej nośności, gruntów organicznych, niekontrolowanych nasypów lub niekorzystnych warunków wodnych, należy wstrzymać roboty w rejonie stwierdzonych niezgodności i skonsultować dalszy sposób postępowania z geologiem oraz projektantem konstrukcji.
15. Przeprowadzone badania geologiczne mają charakter rozpoznania wstępnego do wykonania programu funkcjonalno-użytkowego inwestycji (PFU). Zaleca się doszczegółowienie rozpoznania na etapie docelowego projektu i wykonania inwestycji.
16. Teren inwestycji leży w strefie II przemarzania gruntów, w której głębokość przemarzania określono na 1,0 m p.p.t.

17. W podłożu stwierdzono proste warunki gruntowe poniżej gruntów nasypowych, powyżej zwierciadła wód gruntowych oraz w obrębie oddziaływania gruntów nośnych. Zgodnie z §5 ust. 5 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *kategorię geotechniczną obiektów budowlanych lub ich części określi projektant obiektów budowlanych na podstawie badań geotechnicznych gruntu, których zakres uzgadnia z wykonawcą specjalistycznych robót geotechnicznych.*

7. Spis załączników

Zał. 1. Mapa dokumentacyjna.

Zał. 2.1. Karta otworu O1.

Zał. 2.2. Karta otworu O2.

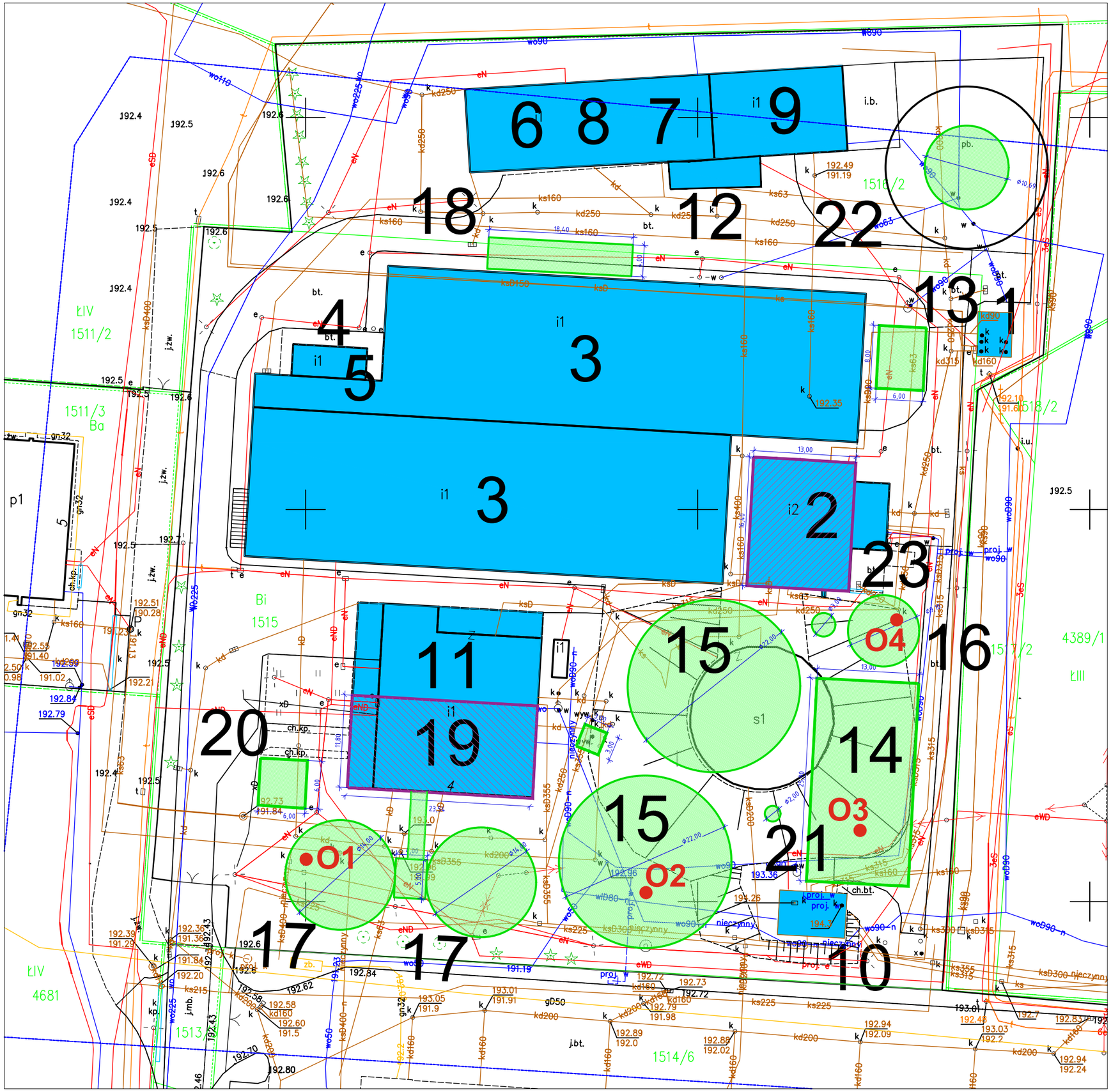
Zał. 2.3. Karta otworu O3.

Zał. 2.4. Karta otworu O4.

Zał. 3.1. Przekrój geologiczny O1 – O2.

Zał. 3.2. Przekrój geologiczny O3 – O4.

Zał. 4. Legenda do kart otworów i przekroju.



LEGENDA

OBIEKTY TECHNOLOGICZNE

1 – stacja zlewczka
2 – stacja mechanicznego oczyszczania z rozdzielnią + zbiornik osadów zmieszanych
3 – reaktory biologiczne
4 – stacja PIX
5 – zbiornik osadu nadmiernego
6 – stacja dmuchaw
7 – stacja odwadniania i higienizacji osadu
8 – warsztat
9 – rezerwa na węzeł nawozu
10 – komora zasuów rurociągów tłocznych
11 – budynek administacyjny
12 – stanowisko odbioru osadu
13 – punkt przyjęcia odpadów z czyszczenia kanalizacji
14 – osadniki wstępne
15 – osadniki wtórne z komorą rozdziału
16 – hydrolizer
17 – WKF
18 – waga samochodwa
19 – maszynownia WKF + zagęszczacze mechaniczne osadu
20 – agregat kogeneracyny
21 – pochodnia
22 – zbiornik biogazu
23 – pompownia LKT

OZNACZENIA:

- OBIEKTY ISTNIEJĄCE
- OBIEKTY PROJEKTOWANE
- OBIEKTY ISTNIEJĄCE ROZBUDOWYWANE O NOWE WĘZŁ

GEOLOGS	Zał. 1. Mapa dokumentacyjna
Obiekt: wstępne określenie warunków gruntowo-wodnych do PFU	**Lokalizacja:** Niepołomice ul. M. Lutosławskiego, działka nr: 1515; gmina Niepołomice, powiat wielicki, województwo małopolskie
● - otwór badawczy	Skala: 1:500

GEOLOGS

Karta otworu geotechnicznego

Profil numer O1

Zał.Nr: 2.1

X: 5544705.01
Y: 7441900.10

Rejon: ul. M. Lutosławskiego 4
Gmina: Niepołomice
Powiat: wielicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków, dz.1515
Zleceniodawca: TiM II Maciej Kita
Wiercenie: GEOLOGS
Dozór geol.: mgr inż. Konrad Dorosz

System wiercenia: mechaniczno-udarowy
Rzędna: 192.86 m n.p.m. (PL-EVRF2007-NI
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2026-07-
Głęb.: 6.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	IL	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1.0			Nasyp niebudowlany (glina pylasta, gleba, gruz, domieszki piasku), ciemnobrązowy	NN		0		
		2.0		2.10	Piasek średni zagliniony z próchnem (nierozłożone drewno), brązowo-szary	Ps+H+G		IIC	w/m	
▽ 2.90	Holocen	3.0		2.80	Piasek średni, brązowo-szary	Ps			m/nw	
	Czwartorzęd / Plejstocen	4.0		3.70	Piasek średni ze żwirem, brązowo-szary	Ps+Ż				szg
		5.0		4.30	Piasek średni ze żwirem i domieszkami gliny pylastej, szaro-brązowy	Ps+Ż+Gπ		IIA	nw	
		6.0		6.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

GEOLOGS

Karta otworu geotechnicznego

Profil numer O2

Zał.Nr: 2.2

X: 5544701.15
Y: 7441943.46

Rejon: ul. M. Lutosławskiego 4
Gmina: Niepołomice
Powiat: wielicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków, dz.1515
Zleceniodawca: TiM II Maciej Kita
Wiercenie: GEOLOGS
Dozór geol.: mgr inż. Konrad Dorosz

System wiercenia: mechaniczno-udarowy
Rzędna: 192.87 m n.p.m. (PL-EVRF2007-NI
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2026-07-
Głęb.: 6.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	IL	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					Nasyp niebudowlany (glina pylasta, gleba, gruz), ciemnobrązowy	NN		0		
		1.0		0.90	Glina pylasta zwięzła, brązowo-szara	Gπz	0.20	IA	mw/w	tpl
				1.60	Glina pylasta zwięzła, brązowo-szara		0.25	IB	w	tpl/pl
		2.0		1.90	Piasek średni, jasnobrązowy	Ps		IIA	m	szg
▽ 2.90	Czwartorzęd Plejstocen	3.0		2.90	Piasek średni, jasnoszary				nw	
				3.70	Piasek średni z domieszkami części organicznych (próchno), jasnoszary	Ps+H		IIC		
		4.0		4.00	Piasek średni, jasnoszary	Ps		IIA		
		5.0								
		6.0		6.00						

GEOLOGS

Karta otworu geotechnicznego

Profil numer O3

Zał.Nr: 2.3

X: 5544709.30
Y: 7441971.21

Rejon: ul. M. Lutosławskiego 4
Gmina: Niepołomice
Powiat: wielicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków, dz.1515
Zleceniodawca: TiM II Maciej Kita
Wiercenie: GEOLOGS
Dozór geol.: mgr inż. Konrad Dorosz

System wiercenia: mechaniczno-udarowy
Rzędna: 193.66 m n.p.m. (PL-EVRF2007-NI
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2026-07-
Głęb.: 6.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	IL	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Czwartorzęd / Plejstocen	1.0			Nasyp niebudowlany (glina pylasta, gleba), ciemnobrązowy	NN		0		
		2.0		1.20	Glina pylasta zwięzła, jasnobrązowa	$G_{\pi}z$	0.15	IA	mw	tpl
▽ 3.70		3.0		3.30	Piasek średni, jasnoszary	Ps		IIA	m/nw	szg
		4.0		4.80	Piasek średni zagliniony, jasnobrązowy	Ps+G			nw	
		5.0		5.20	Piasek średni, jasnoszary	Ps				
		6.0		6.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986

GEOLOGS

Karta otworu geotechnicznego

Profil numer O4

Zał.Nr: 2.4

X: 5544735.66
Y: 7441976.31

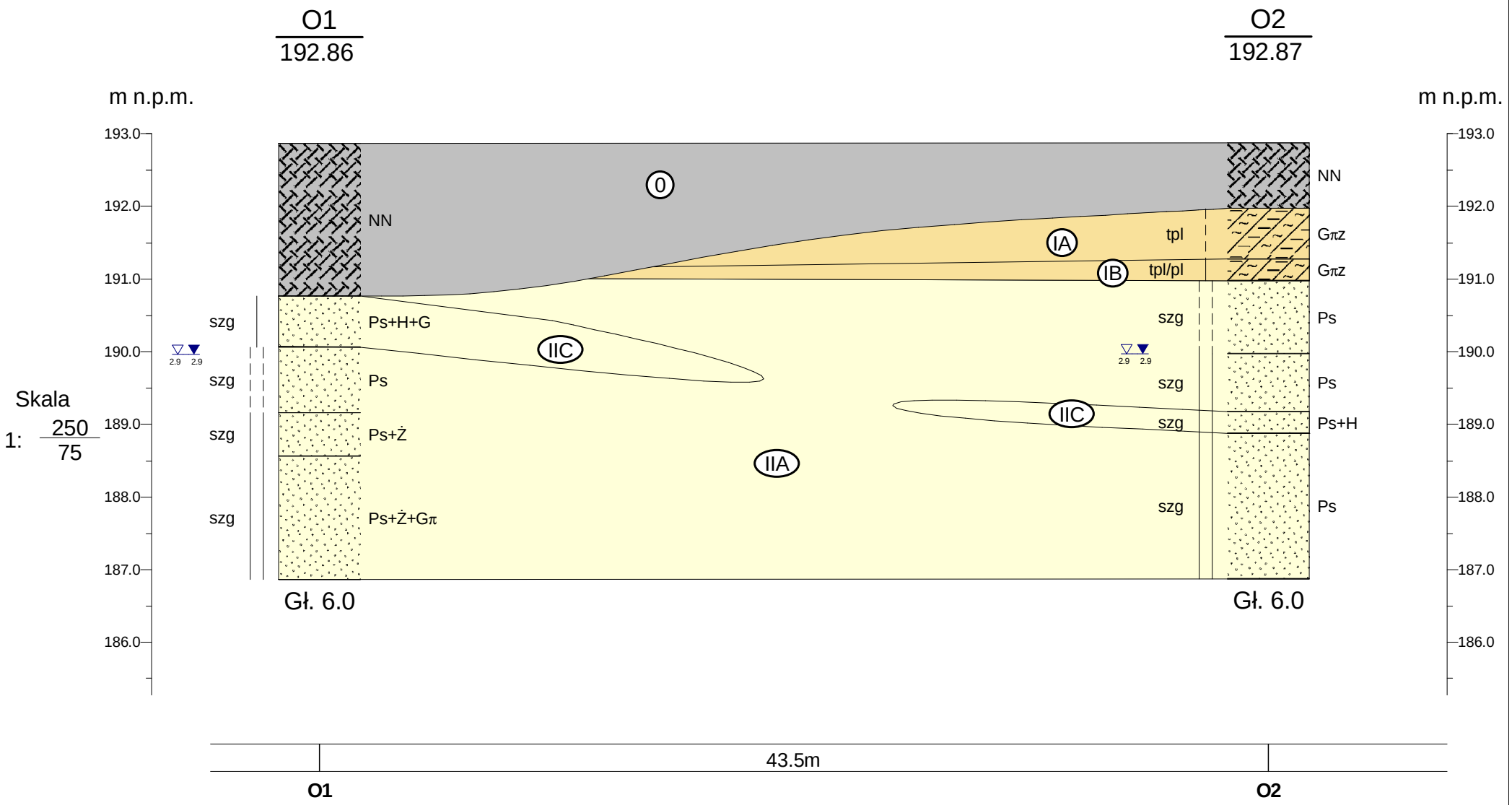
Rejon: ul. M. Lutosławskiego 4
Gmina: Niepołomice
Powiat: wielicki
Województwo: małopolskie

Obiekt: rozbudowa oczyszczalni ścieków, dz.1515
Zleceniodawca: TiM II Maciej Kita
Wiercenie: GEOLOGS
Dozór geol.: mgr inż. Konrad Dorosz

System wiercenia: mechaniczno-udarowy
Rzędna: 193.54 m n.p.m. (PL-EVRF2007-NI
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2026-07-
Głęb.: 6.00 m

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	IL	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
					Nasyp niebudowlany (glina pylasta, gleba), ciemnobrązowy	NN		0		
				0.50	Nasyp niebudowlany (stabilizacja), szary					
				0.70	Nasyp niebudowlany (glina pylasta z glebą), ciemnobrązowy					
		1.0		1.00	Glina pylasta zwięzła, jasnobrązowa	Gπz	0.15	IA	mw	tpl
		2.0								
	Czwartorzęd / Plejstocen	3.0		2.80	Piasek średni, brązowo-szary	Ps		IIB	w	szg
▽ 3.50				3.40	Piasek średni, jasnoszary			IIA	m/nw	
		4.0								
		5.0		5.10	Piasek średni zagliniony, jasnobrązowy	Ps+G			nw	
				5.40	Piasek średni, jasnoszary	Ps				
		6.0		6.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN-B-02480:1986



Nasyp niebudowlany

Glina pylasta zwięzła

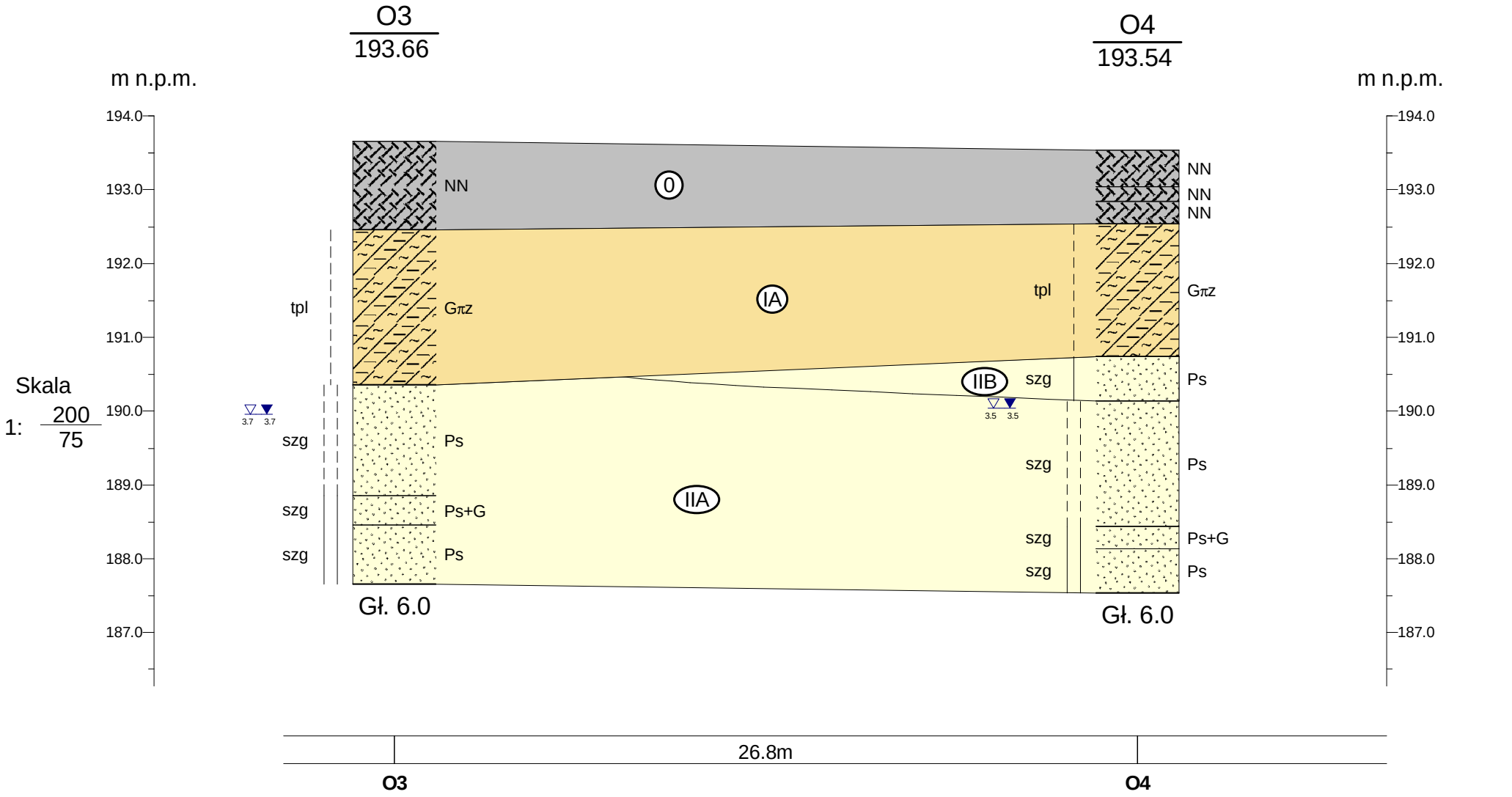
Piasek średni

IIA **oznaczenie warstwy geotechnicznej**

Układ wydzielonych warstw pomiędzy punktami jest interpolowany i może różnić się od stanu faktycznego.

GEOLOGS				GEOLOGS	Zał.Nr 3.1
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geologiczny O1-O2	Skala 1: 250/75
Opracował	26.07.2026	mgr inż. Konrad Dorosz			
Weryfikował					

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Nasyp niebudowlany

Glina pylasta zwięzła

Piasek średni

IIA **oznaczenie warstwy geotechnicznej**

Układ wydzielonych warstw pomiędzy punktami jest interpolowany i może różnić się od stanu faktycznego.

GEOLOGS

Zał.Nr 3.2

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	26.07.2026	mgr inż. Konrad Dorosz	
Weryfikował			

Przekrój geologiczny O3-O4

Skala 1: 200/75

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

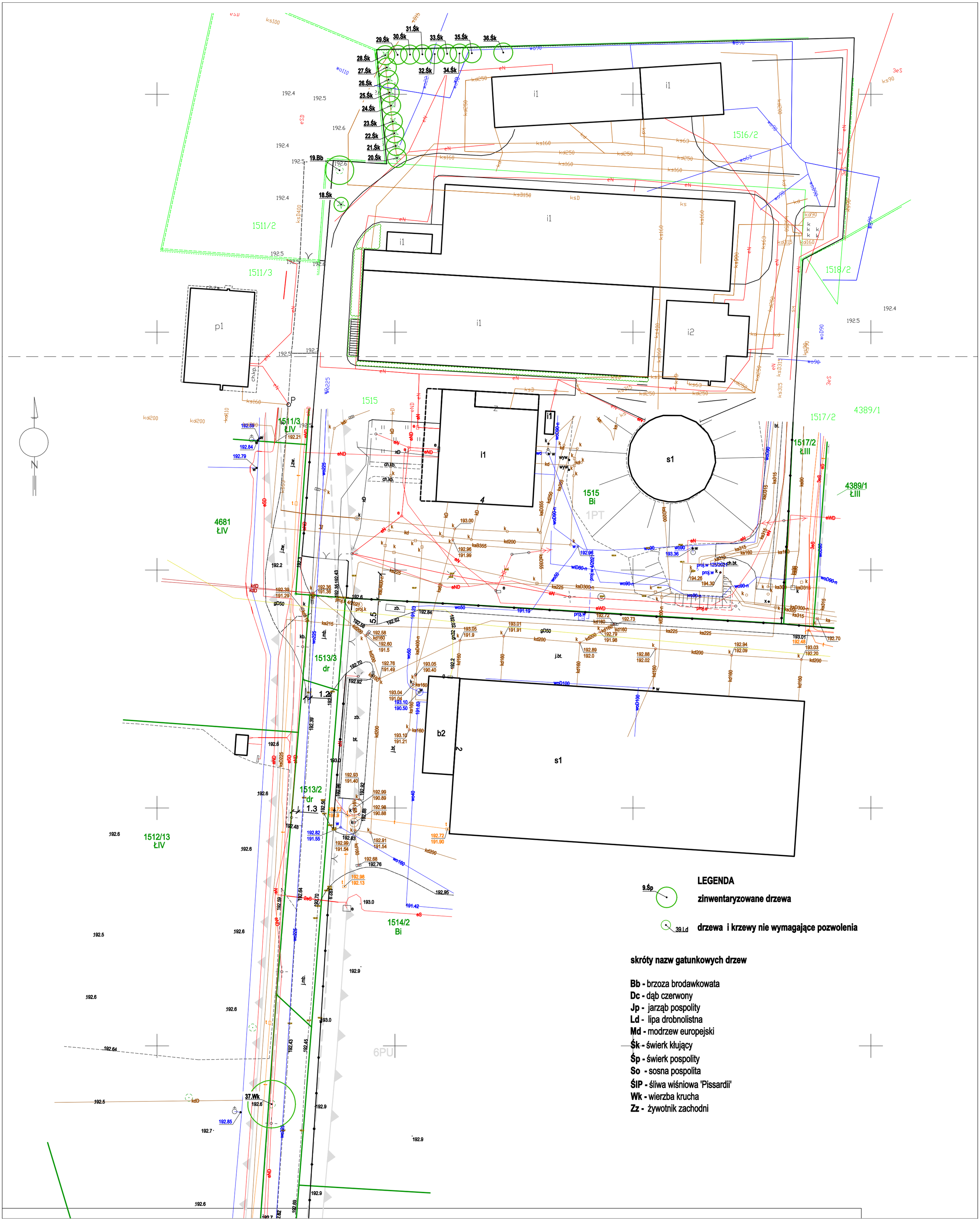
GEOLOGS

Zał. 4. Legenda do kart otworów i przekrojów.

TABELA SYMBOLI OZNACZAJĄCYCH WILGOTNOŚĆ GRUNTU			
WILGOTNOŚĆ	SYMBOL	GRAFIKA	OPIS SŁOWNY
	s		SUCHY
	mw		MAŁO WILGOTNY
	w		WILGOTNY
	m		MOKRY
	nw		NAWODNIONY

TABELA SYMBOLI OZNACZAJĄCYCH STAN GRUNTU			
STAN GRUNTU	SYMBOL	GRAFIKA	OPIS SŁOWNY
	zw		ZWARTY
	pzw		PÓŁZWARTY
	tpl		TWARDOPLASTYCZNY
	pl		PLASTYCZNY
	mpl		MIĘKKOPLASTYCZNY
	pł		PŁYNNY

TABELA SYMBOLI OZNACZAJĄCYCH WYSOKOŚĆ ZWIERCIADŁA WÓD GRUNTOWYCH	
GRAFIKA:	OPIS SŁOWNY:
	ZWIERCIADŁO WODY USTALONE
	ZWIERCIADŁO WODY NAWIERCONE
	POZIOM SĄCZENIA WODY – KARTA OTWORU
	POZIOM SĄCZENIA WODY – PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY



LEGENDA

9.Śp — **zinwentaryzowane drzewa**

39.Ld — **drzewa i krzewy nie wymagające pozwolenia**

skróty nazw gatunkowych drzew

Bb - brzoza brodawkowata
Dc - dąb czerwony
Jp - jarząb pospolity
Ld - lipa drobnolistna
Md - modrzew europejski
Śk - świerk kłujący
Śp - świerk pospolity
So - sosna pospolita
ŚIP - śliwa wiśniowa 'Pissardii'
Wk - wierzba krucha
Zz - żywotnik zachodni

INWENTARYZACJA DRZEWOSTANU - OCZYSZCZALNIA NIEPOŁOMICE

Nr ew	Nazwa polska drzewa	Nazwa łacińska drzewa	Obwód na wys 5 cm	Obwód na wys 130 cm	Wys.	Śr. kor	Stan fitosanitarny	Uwagi	Nr działki
18	świerk kłujący	*Picea Pungens*	85	68	5	3	dobry	Typowy	1515
19	brzoza brodawkowata	*Betula Pendula*	164	104	12	6	dobry	Typowa. Budka dla ptaków na pniu.	1515
20	świerk kłujący	*Picea Pungens*	90	59	8	4	dobry	Typowy	1515
21	świerk kłujący	*Picea Pungens*	75	58	9	4	dobry	Typowy	1515
22	świerk kłujący	*Picea Pungens*	80	62	9	4	dobry	Typowy	1515
23	świerk kłujący	*Picea Pungens*	80	60	9	4	dobry	Typowy	1515
24	świerk kłujący	*Picea Pungens*	85	61	6	4	dobry	Typowy	1515
25	świerk kłujący	*Picea Pungens*	56	48	6	4	dobry	Typowy	1515
26	świerk kłujący	*Picea Pungens*	69	55	6	4	dobry	Typowy	1515
27	świerk kłujący	*Picea Pungens*	70	56	6	4	dobry	Typowy	1515
28	świerk kłujący	*Picea Pungens*	81	62	6	4	dobry	Typowy	1515
29	świerk kłujący	*Picea Pungens*	78	50	6	4	dobry	Typowy	1515
30	świerk kłujący	*Picea Pungens*	58	45	6	4	dobry	Typowy	1515
31	świerk kłujący	*Picea Pungens*	75	53	6	4	dobry	Typowy	1515
32	świerk kłujący	*Picea Pungens*	80	57	6	4	dobry	Typowy	1515
33	świerk kłujący	*Picea Pungens*	75	55	6	4	dobry	Typowy	1515
34	świerk kłujący	*Picea Pungens*	68	47	6	4	dobry	Typowy	1515
35	świerk kłujący	*Picea Pungens*	75	53	5	4	dobry	Typowy	1515
36	świerk kłujący	*Picea Pungens*	88	69	6	4	dobry	Typowy	1515

Załącznik nr 9 do Programu Funkcjonalno-Użytkowego

WYMAGANIA FUNKCJONALNE W ZAKRESIE CYBERBEZPIECZEŃSTWA SYSTEMÓW IT/OT

(Koncepcja architektury cyberbezpieczeństwa)

Zad. 1 „Oczyszczalnie ścieków" cz. 1 „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Niepołomicach, ul. Mariana Lutosławskiego 4"

1. Status dokumentu i zasady stosowania

1.1. Dokument stanowi część Programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) i określa wymagania techniczne i funkcjonalne dla systemów objętych zamówieniem w zakresie cyberbezpieczeństwa (art. 103 ust. 3 ustawy – Prawo zamówień publicznych).

1.2. Wymagania określone słowem „musi" są wymaganiami minimalnymi. Dokument nie wskazuje konkretnych produktów ani producentów. Ilekroć przywołuje normę, dopuszcza się rozwiązania równoważne, jeżeli Wykonawca wykaże, że spełniają te same wymagania.

1.3. Obowiązki Wykonawcy związane z realizacją umowy (m.in. zgłaszanie incydentów, obsługa podatności, poufność, audyt, odpowiedzialność) określa Załącznik do Umowy „Wymagania w zakresie cyberbezpieczeństwa". Wymagania dotyczące doświadczenia i personelu Wykonawcy określa SWZ.

1.4. W razie rozbieżności między niniejszym dokumentem a innymi częściami PFU Wykonawca zgłasza ją Zamawiającemu, a do czasu rozstrzygnięcia stosuje wymaganie zapewniające wyższy poziom bezpieczeństwa, z zastrzeżeniem pkt 2.4.

2. Zakres i zasady projektowe

2.1. Wymagania dotyczą wszystkich dostarczanych, instalowanych, konfigurowanych lub modyfikowanych systemów: AKPiA i SCADA (wraz ze stacjami operatorskimi i inżynierskimi), BMS, sieci LAN/DCN i urządzeń bezpieczeństwa sieciowego, CCTV, kontroli dostępu i systemu alarmowego oraz ich integracji („Systemy").

2.2. Systemy muszą zostać zaprojektowane i wdrożone zgodnie z wymaganiami normy PN-EN IEC 62443-3-3 (wymagania bezpieczeństwa systemu), a komponenty – PN-EN IEC 62443-4-2 (wymagania techniczne dla komponentów), lub norm równoważnych, z docelowym poziomem bezpieczeństwa [SL 2] dla stref OT, chyba że ocena ryzyka wykonana w projekcie uzasadni inny poziom zatwierdzony przez Zamawiającego.

2.3. Projekt musi zawierać ocenę ryzyka cyberbezpieczeństwa dla Systemów, opartą na metodyce zgodnej z PN-EN IEC 62443-3-2 lub równoważną, i na jej podstawie dobór zabezpieczeń.

2.4. Zabezpieczenia nie mogą obniżać bezpieczeństwa procesu technologicznego ani ciągłości oczyszczania ścieków. Urządzenia technologiczne muszą móc pracować w trybie lokalnym, niezależnie od systemu SCADA i połączeń sieciowych. Żaden mechanizm automatycznej reakcji nie może samoczynnie odcinać sterowników ani urządzeń bezpośrednio sterujących procesem.

2.5. Systemy muszą zostać zintegrowane z istniejącą infrastrukturą bezpieczeństwa Zamawiającego, w tym z systemem zarządzania dostępem uprzywilejowanym (PAM), na zasadach uzgodnionych z Zamawiającym na etapie projektu.

3. Architektura stref i kanałów komunikacji

3.1. Systemy muszą zostać podzielone na strefy bezpieczeństwa o różnych poziomach zaufania, co najmniej:

Strefa	Zawartość (przykładowo)	Zasady
Proces	czujniki, urządzenia wykonawcze, sterowniki PLC, panele lokalne	brak komunikacji z sieciami zewnętrznymi; komunikacja wyłącznie ze strefą sterowania
Sterowanie i nadzór	serwery i stacje SCADA/HMI, stacje inżynierskie	dostęp administracyjny wyłącznie przez strefę pośrednią

Strefa	Zawartość (przykładowo)	Zasady
Strefa pośrednia (DMZ OT)	serwer przesiadkowy, wymiana danych z IT, zbieranie zdarzeń	jedyny punkt styku IT/OT; brak bezpośrednich połączeń IT–OT
Systemy bezpieczeństwa obiektu	CCTV, kontrola dostępu, system alarmowy, BMS	odseparowane od stref procesu i sterowania
Zarządzanie	zarządzanie urządzeniami sieciowymi i bezpieczeństwa	kanały zarządzania oddzielone od ruchu technologicznego

3.2. Ruch między strefami musi być domyślnie zablokowany. Dopuszcza się wyłącznie kanały komunikacji opisane w macierzy kanałów (źródło, cel, protokół, port, kierunek, inicjator, uzasadnienie), zatwierdzonej przez Zamawiającego na etapie projektu.

3.3. Granice stref IT/OT muszą być chronione przez zapory sieciowe pracujące w układzie wysokiej dostępności, zgodnie z wymaganiami PFU dla sieci IT/OT.

3.4. Systemy technologiczne nie mogą być bezpośrednio dostępne z Internetu ani komunikować się bezpośrednio z Internetem.

4. Dostęp, tożsamość i uwierzytelnianie

4.1. Dostęp do Systemów musi odbywać się wyłącznie z indywidualnych kont, z podziałem na role i zasadą minimalnych uprawnień. Konta fabryczne muszą zostać wyłączone lub mieć zmienione dane uwierzytelniające; konta współdzielone są niedopuszczalne, chyba że wymaga tego technologia urządzenia i Zamawiający zatwierdzi środki kompensujące.

4.2. Dostęp uprzywilejowany oraz każdy dostęp zdalny musi wymagać uwierzytelniania wieloskładnikowego i odbywać się przez serwer przesiadkowy w strefie pośredniej lub system PAM Zamawiającego, z rejestracją sesji.

4.3. Dostęp zdalny musi być szyfrowany, uruchamiany na żądanie, ograniczony w czasie i możliwy do natychmiastowego zablokowania przez Zamawiającego.

4.4. Systemy muszą umożliwiać kontrolę podłączania urządzeń do sieci (np. uwierzytelnianie portów) oraz ograniczenie użycia nośników wymiennych i nieużywanych interfejsów.

4.5. Systemy muszą umożliwiać okresowy przegląd uprawnień i niezwłoczne wyłączenie kont.

5. Monitorowanie bezpieczeństwa i rejestrowanie zdarzeń

5.1. Sieć OT musi być objęta pasywnym monitorowaniem ruchu (na podstawie kopii ruchu, bez aktywnego skanowania urządzeń procesowych), zapewniającym co najmniej: wykrywanie nowych lub nieznanych urządzeń, wykrywanie komunikacji spoza zatwierdzonej macierzy kanałów, wykrywanie anomalii i znanych zagrożeń w protokołach przemysłowych zastosowanych w Systemach oraz inwentaryzację wykrytych urządzeń.

5.2. Systemy muszą rejestrować co najmniej: logowania i nieudane próby logowania, zmiany kont i uprawnień, zmiany konfiguracji i nastaw, sesje dostępu zdalnego, zdarzenia z zapór sieciowych i systemu wykrywania włamań oraz alarmy bezpieczeństwa.

5.3. Wszystkie Systemy muszą mieć zsynchronizowany czas z jednego zaufanego źródła.

5.4. Zdarzenia muszą być przekazywane w standardowym formacie (np. Syslog zgodny z RFC 5424) do systemu monitorowania wskazanego przez Zamawiającego oraz przechowywane lokalnie przez co najmniej 60 dni, z ochroną przed nieuprawnioną zmianą.

5.5. Alarmy bezpieczeństwa muszą być prezentowane w sposób umożliwiający identyfikację urządzenia i lokalizacji oraz oddzielone od alarmów procesowych, tak aby nie obciążać operatora.

6. Utwardzenie (hardening), aktualizacje i ochrona przed złośliwym oprogramowaniem

6.1. Wszystkie elementy Systemów muszą zostać utwardzone zgodnie z zaleceniami producentów: wyłączenie nieużywanych usług, portów i protokołów, usunięcie zbędnego oprogramowania, polityka haseł i blokady sesji.

6.2. Serwery i stacje robocze muszą być chronione przed złośliwym oprogramowaniem (ochrona antywirusowa lub kontrola uruchamianych aplikacji), w zakresie dopuszczonym przez producenta systemu sterowania.

6.3. Producent oprogramowania Systemów musi udostępniać aktualizacje zabezpieczeń przez co najmniej 5 lat od odbioru końcowego. Projekt musi przewidywać procedurę testowania i wdrażania aktualizacji w oknach serwisowych, bez przerywania procesu technologicznego.

6.4. *Licencje na oprogramowanie muszą być udzielone za jednorazową opłatą, umożliwiając Zamawiającemu korzystanie z urządzeń i oprogramowania przez cały ich cykl życia, bez opłat okresowych warunkujących korzystanie z Systemów, z możliwością wypowiedzenia przez licencjodawcę wyłącznie w przypadku naruszenia warunków licencji przez licencjobiorcę, i nie mogą wymagać stałego połączenia z usługami zewnętrznymi do działania Systemów. Wsparcie techniczne i aktualizacje mogą być świadczone na podstawie odrębnych warunków, z zastrzeżeniem pkt 6.3.*

7. Kopie zapasowe, odtwarzanie i ciągłość działania

7.1. Projekt musi obejmować plan tworzenia kopii zapasowych i odtwarzania: zakres (konfiguracje sterowników, aplikacje SCADA/HMI, konfiguracje urządzeń sieciowych i bezpieczeństwa, maszyny wirtualne), częstotliwość, przechowywanie poza siecią produkcyjną i procedurę odtworzenia.

7.2. Odtworzenie każdego Systemu musi być możliwe bez udziału Wykonawcy, na podstawie przekazanych kopii, pakietów instalacyjnych, licencji i instrukcji.

7.3. Skuteczność planu odtworzenia musi zostać potwierdzona testem przed odbiorem końcowym.

8. Dokumentacja i testy odbiorowe

8.1. Wykonawca musi przekazać dokumentację cyberbezpieczeństwa obejmującą co najmniej:

- ocenę ryzyka i dobór zabezpieczeń (pkt 2.3);
- architekturę stref i macierz kanałów komunikacji (pkt 3.2);
- rejestr zasobów (urządzenia, oprogramowanie i wersje, adresacja, lokalizacja);
- matrycę ról, kont i uprawnień;
- konfiguracje urządzeń sieciowych i bezpieczeństwa oraz reguły zapór;
- wykaz rejestrowanych zdarzeń i źródeł logów;
- wyniki utwardzenia;
- plan kopii zapasowych i procedury odtwarzania;
- wykaz produktów z okresami wsparcia producenta.

8.2. Przed przekazaniem przedmiotu Umowy Wykonawca zapewnia przeprowadzenie testów fabrycznych i odbiorowych (FAT/ SAT). Testy fabryczne i odbiorowe (FAT/SAT) muszą obejmować weryfikację: zgodności architektury z dokumentacją, separacji stref i reguł zapór, dostępu zdalnego i uprzywilejowanego, rejestrowania i przekazywania zdarzeń, utwardzenia, kopii i odtwarzania. Program testów zatwierdza Zamawiający.