



Konstrukcyjna Pracownia Projektowa  
Piotr Jan Wojtczak

ul. Zagajewskiego 18/28, 87-800 Włocławek  
tel.: 600 513 056 e-mail: piotrwojtczak@o2.pl

---

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - branża sanitarna

**Obiekt** : Budowa Centrum Wielopokoleniowego wraz z zadaszonym tarasem, rozbiórką części istniejącego budynku gospodarczego i budową niezbędnej infrastruktury technicznej

**Adres inwestycji** : działki nr 236/56, 236/57, 236/58, 236/61  
obręb 0001 Baruchowo, gmina Baruchowo

**Inwestor** : Gmina Baruchowo  
Baruchowo 54, 87-821 Baruchowo

---

Opracowanie: mgr inż. Bartek Kamiński

---

Włocławek, styczeń 2020 r

## SPIS ZAWARTOŚCI

- SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST-S-01  
Sieci i przyłącza wodociągowe  
Kod CPV 45232150-8 .....str. 3
- SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST-S-02  
Sieć i przyłącze kanalizacji sanitarnej  
Kod CPV 45232410-9 .....str. 8
- SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST-S-03  
Roboty instalacyjne gazowe  
Kod CPV 45333000-0 .....str. 12
- SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST-S-03  
Instalacja centralnego ogrzewania  
Kod CPV 45232141-2 .....str. 16
- SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST-S-04  
Instalacja wodno – kanalizacyjna  
Kod CPV 45251130-1, 45232410-9 .....str. 22
- SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SST-S-05  
Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja  
Kod CPV 45331200-8 .....str. 32

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST –S -01**

### **SIECI I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE**

### **CPV 45232150-8**

#### **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych, które zostaną zrealizowane w ramach zadania :

Zamawiający i zarządzający realizacją umowy : Gmina Baruchowo  
Baruchowo 54,  
87-821 Baruchowo

Inwestycja dotyczy Budowa Centrum Wielopokoleniowego wraz z zadaszonym tarasem, rozbiórką części istniejącego budynku gospodarczego i budową niezbędnej infrastruktury technicznej.

Budynki zlokalizowano na działkach oznaczonych nr 236/56, 236/57, 236/58, 236/61 obręb 0001 Baruchowo, gmina Baruchowo

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, jakość użytych materiałów oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru.

Wszystkie materiały stosowane do realizacji obiektu powinny posiadać certyfikat lub aprobatę techniczną a urządzenia certyfikat na znak bezpieczeństwa.

#### Przedmiot robót objętych ST:

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru:

Przewody PE:

- rury: polietylenowe Dz50 (PEHD) typ SDR 11; PN 1,0 MPa.
- kształtki: polietylenowe (PE) o bosych końcach, typ SDR 11; PN 1,0 MPa.

#### Składowanie:

Elementy z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić. Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod załadunku.

Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m. i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50 % powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.

Rury o różnych średnicach składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.

Końcówki rur należy zabezpieczyć krążkami ochronnymi.

W miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Niedopuszczalne jest wleczenie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

**Transport** powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania ) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Elementy z tworzyw sztucznych chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

#### Roboty ziemne.

Roboty przygotowawcze.

Trasa wodociągu powinna być oznaczona przez uprawnionego geodetę za pomocą kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych - co około

30 do 50 m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopu przed wodami opadowymi i powierzchniowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przewiduje się wykonanie wykopów otwartych wąskoprzestrzennych zabezpieczonych przez skarpowanie.

W strefie kanałowej: do poziomu wyższego od rzędnej projektowanej o ok. 20 cm mechaniczny wąsko przestrzenny, spód wykopu: ręcznie z wyrównaniem dna wykopu.

Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu.

Podczas wykonywania robót należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Podłoże naturalne stanowi nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej. Podłoże powinno być wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża od osi przewodu nie może przekraczać: - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Podłoże z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o max. 15% pozostałości na sicie 0,75 mm.

Grubość podsypki 150 mm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości 5cm dla przewodów z tworzyw sztucznych.

Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.

Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uprzednio uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

Zasyp przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić dla przewodów z tworzyw sztucznych 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim. Zagęszczenie poszczególnych warstw powinno osiągnąć min. 95 %.

#### **Metody i zakres kontroli jakości:**

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanych w obrębie wykopu,
- stan deskowań wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- kąty nachylenia skarp w wykopach nienaruszonych,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin (nie rzadziej niż ok. 20 m).

Drabiny powinny mieć szczeble co 30 - 40 cm i być przymocowane do deskowań.

Zasady wykonywania robót instalacyjno - montażowych:

### **Montaż przewodów:**

Przewody z tworzyw sztucznych montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, należy wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $\pm 5$  0C.

Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą wykonywać na zewnątrz wykopu na podkładach drewnianych.

Zgrzewać można ze sobą tylko rury należące do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia, i o tej samej średnicy i grubości ścianki.

- rury należy ustawiać współosiowo.
- końcówki łączonych rur powinny być dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem.
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur powinna zawierać się w granicach 210-220°C.
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury powinien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie,
- siła docisku podczas dogrzewania była bliska zeru,
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czasy rozgrzewania, zgrzewania i chłodzenia, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez producenta.

W przypadku stwierdzenia istotnych nieprawidłowości w wykonanym złączu należy je rozciąć i wykonać powtórnie. Wykonane połączenie należy pozostawić bez żadnych obciążeń ( próba szczelności, nawierca nie) na minimum 1 godzinę w celu ustabilizowania naprężeń wewnętrznych. Maksymalna długość montowanego odcinka nie powinna przekraczać 100 m. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża.

Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach.

W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio osypkę i ją ubija.

Obsypka rurociągu z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o max. 15% pozostałości na sicie 0,75mm. Zagęszczanie zasypki dokonywać warstwami o grubości 100 - 300 mm, aż do wysokości 300mm powyżej powierzchni rury.

Złącza powinny pozostać odślonięte z 15 cm wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów ( kawałki drewna, kamieni itp.).

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m., a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać  $\pm 0,05$  m.

### **Montaż zestawu wodomierzowego.**

Zestaw wodomierzowy montować w pomieszczeniu węzła na podporach, w położeniu poziomym zgodnie z oznaczonym na wodomierzu kierunkiem przepływu. Odcinki przewodu wodociągowego przed i za zestawem wodomierzowym powinny być wykonane współosiowo.

Przed zainstalowaniem zestawu wodomierzowego przewód wodociągowy powinien być pozbawiony zanieczyszczeń przez przepłukanie.

Podstawowym połączeniem przewodów PE z elementami uzbrojenia są połączenia kołnierzone ze zgrzewaną tuleją. Połączenie kołnierzone skrócić za pomocą śrub. Muszą być użyte wszystkie przewidziane w połączeniu śruby. Po skróceniu długość wystającego z nakrętki gwintu powinna być jednakowa i wynosić ok. 1.5 - 2 zwoje gwintu. Niedopuszczalne jest przesunięcie osi łączonych elementów. Należy stosować uszczelki z elastomeru. Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy rury.

### **Montaż przyłącza do budynku.**

Przewody i uzbrojenie stanowiące połączenie instalacji wodociągowej obiektu z przewodem rozdzielczym należy wykonać tak jak zewnętrzne przewody wodociągowe. Przy przejściu przez

elementy konstrukcyjne budowli takie jak ściany, posadzki - na przewodach należy montować rury osłonowe stalowe z zewnętrzną powłoką polietylenową. Końce rury należy uszczelnić pianką poliuretanową. Na przyłączy zamontować zasuwę kołnierзовą z pokrętkiem. Elementy uzbrojenia przewodu po zainstalowaniu powinny być oznaczone ze względu na ich lokalizację zgodnie z normą PN -86/B-09700.

#### **Płukanie i dezynfekcja przewodu.**

Po próbie szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczająca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeżeli wynik i badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten przeprowadzić przy użyciu roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin ( stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody ). Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

#### **Metody i zakres kontroli jakości:**

Przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu należy przeprowadzić odbiór techniczny końcowy poprzedzony przeprowadzeniem odbiorów częściowych.

Długość odcinka przeznaczanego do odbioru częściowego nie powinna być mniejsza niż 50 m i powinna wynosić ok. 300 m.

#### **Podczas odbiorów częściowych należy sprawdzić:**

- zgodność wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzić prawidłowości wykonania robot ziemnych a w szczególności podłoża, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzić prawidłowość montażu odcinka przewodu a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,

Przewód wodociągowy powinien być poddany próbie szczelności. Przed rozpoczęciem próby należy przewód napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć i pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +10C. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa.

Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 min nie będzie spadku ciśnienia.

#### **Odbiór techniczny końcowy polega na:**

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wbudowania armatury i studzienek,
- sprawdzeniu protokołów z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu oraz wyników badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie.

#### **Przepisy związane:**

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.

PN-81/B-03020 - „ Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia i projektowanie”.

PN-68/B-06251 - „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania w zakresie wykorzystania i badania przy odbiorze”

PN-91/M-54910 - „Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacji wodociągowej”.

PN-EN 545:2000 – „Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań”.

PN-EN 805 – „ Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych”.

PN-87/B-01060 - „Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia –Terminologia”.

PN-92/B-01706/Az1:1999 - „Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu”.

PN-86/B-09700 - „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

PN-B-10725:1997 – „Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania”.

PN-ISO 40644064-2+Ad1:1997 – „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne”.

PN-91/B-10728 – „Studzienki wodomierzowe”.

PN-B-10736:1999 – „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”

ZAT/97-01-001 – „Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody”.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”. COBRTI INSTAL. Warszawa 2001r.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST –S -02**

### **SIEĆ I PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **CPV 45232410,9**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, jakość użytych materiałów oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt robót opracowany na podstawie harmonogramu rzeczowo – finansowego stanowiącego załącznik do umowy. Wszystkie materiały stosowane do realizacji obiektu powinny posiadać certyfikat lub aprobatę techniczną a urządzenia certyfikat na znak bezpieczeństwa.

#### **Przedmiot robót objętych ST:**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku .

#### **Zakres robót objętych ST.**

Zakres robót zawarty w niniejszej ST obejmuje wykonanie robót ziemnych oraz montażowych przy budowie przyłącza kanalizacji sanitarnej Ø160, a w przypadku braku drożności istniejącego przyłącza jego wymianę po trasie istniejącej na istniejących rzędnych.

#### **Materiały.**

Rury kanalizacyjne Ø160PVC-U, SN8, studnie rewizyjne betonowe z kręgów betonowych Ø1000 łączonych na uszczelkę gumową, płyty betonowe nastudzienne, pierścienie odciążające, włazy żeliwne Ø600 typu lekkiego B125 i ciężkiego D400 zgodnie z PN-EN 124:2000.

#### **Składowanie.**

Elementy z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić. Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod załadunku.

Rury w pakietach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m. i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach. Rury luzem można składować na przygotowanym podłożu gruntowym bez kamieni, gruzu i innych zanieczyszczeń twardych. Końcówki rur należy zabezpieczyć krążkami ochronnymi. W miarę możliwości przewody przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Niedopuszczalne jest wleczenie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

**Transport** powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania ) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Elementy z tworzyw sztucznych chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

#### **Roboty ziemne.**

Trasa rurociągu powinna być oznaczona przez uprawnionego geodetę za pomocą kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych - co około 30 do 50 m. Na każdym odcinku należy utwalić co najmniej 3 punkty. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopu przed wodami opadowymi i powierzchniowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przewiduje się wykonanie wykopów otwartych zabezpieczonych przez skarpowanie. Obudowa



rozparta o deskowaniu pełnym.

- w strefie kanałowej: do poziomu wyższego od rzędnej projektowanej o ok. 20 cm mechaniczny wąsko przestrzenny.
- spód wykopu: ręcznie z wyrównaniem dna wykopu.

Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu. Podczas wykonywania robót należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie ok. 20 cm niższym od rzędnej projektowanej. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5 cm. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Podłoże naturalne stanowi nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż dokumentacji technicznej. Podłoże powinno być wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża od osi przewodu nie może przekraczać: - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Podłoże z materiału ziarnistego (piasek, żwir) o max. 15% pozostałości na sicie 0,75 mm. grubość podsypki min. 150 mm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości 5 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją uprzednio uzgodnioną, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić dla przewodów 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN -86/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim. Zagęszczenie poszczególnych warstw powinno osiągnąć min. 95 %.

#### Metody i zakres kontroli jakości:

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanym w obrębie wykopu,
- stan deskowań wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- kąty nachylenia skarp w wykopach nienaruszonych,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin (nie rzadziej niż ok. 20 m).

Drabiny powinny mieć szczelbę co 30-40 cm i być przymocowane do deskowań.

Zasady wykonywania robót instalacyjno-montażowych:

#### **Montaż przewodów z PVC:**

Przewody z tworzyw sztucznych montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, przy montażu w temperaturach 0°C do 10°C należy przechowywać złączki, uszczelki i kształtki w ciepłym

pomieszczeniu.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury docinać poza wykopem na przygotowanych stojakach z obrobieniem krawędzi,

- oczyścić pierwszą lub drugą bruzdę z zanieczyszczeń,
- założyć uszczelkę we właściwym kierunku, starannie posmarować ją np. pastą BHP
- chronić przed zanieczyszczeniem,
- opuścić rurę do wykopu chroniąc przed zanieczyszczeniem,
- wprowadzić koniec rury z uszczelką w mufę i metodą wciskową wprowadzić do mufy do uzyskania oporu wykorzystując dźwignię ręczną.

Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio osypkę i następnie się ją ubija.

Złącza powinny pozostać odsłonięte z 15 cm wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów (kawałki drewna, kamieni itp.).

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m., a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać  $\pm 0,05$  m.

#### **Montaż studni:**

Zmiany kierunku oraz połączenia należy wykonywać za pośrednictwem studni kanalizacyjnych z kręgów betonowych dn 1000 mm, prefabrykowanych dostarczanych w gotowych elementach na budowę. Studzienki wykonywać równolegle z budową przewodów kanalizacyjnych. Należy je budować w wykopie jamistym o wymiarach w planie 2,7 x 2,7 m., z dnem wzmocnionym zagęszczoną warstwą żwiru lub tłucznia grubości 15 cm. Na warstwę żwiru wylać podłoże z chudego betonu grubości 10 cm wystające o ok. 15 cm poza obwód studni.

Do podnoszenia elementów należy użyć specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną, haków o szerokości „gardzieli” 25-30 mm i udźwigu 1000 – 1500 kg na haku.

Kręgi betonowe łączyć za pomocą uszczelki gumowych. Kręgi łączyć między sobą za pomocą uszczelki gumowych. Do jej montażu należy użyć smaru poślizgowego. Smarem należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę. W ścianach komory umieszczone zostaną przez wytwórcę gumowe złącza rurowe. W otworze przejściowym przez ścianę komory umieszczona jest fabrycznie uszczelka gumowa. Przed włożeniem rury w otwór należy koniec sfazować i powlec smarem poślizgowym. Zewnętrzną powierzchnię ścian zaspoinować i posmarować abizolem R+P.

Studnie przykrywać płytami żelbetowymi nastudziennymi. Włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02 usytuować nad stopniami zjazdowymi. Podwyższenie wjazdu w razie konieczności należy wykonać przez zastosowanie pierścieni dystansowych łączonych za pomocą zaprawy betonowej grubości do 10 mm.

#### **Metody i zakres kontroli jakości:**

Przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu należy przeprowadzić odbiór techniczny końcowy poprzedzony przeprowadzeniem odbiorów częściowych.

Odbiory częściowe dokonać przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.

Podczas odbiorów częściowych należy sprawdzić:

- zgodność wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzić prawidłowości wykonania robot ziemnych a w szczególności podłoża, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzić prawidłowość montażu odcinka przewodu a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,

- sprawdzić prawidłowość i zgodność z dokumentacją zamontowania studzienek i innych elementów.

Przewód kanalizacyjny powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu. Przed rozpoczęciem próby należy zamknąć wszystkie odgałęzienia i przewód napełnić wodą. Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niżej położonej.

Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:

- 30 min. na odcinku o długości do 50 m.,
- 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m.

#### **Odbiór techniczny końcowy polega na:**

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją techniczną wbudowania studzienek,

Przepisy związane:

Należy stosować przepisy zgodnie z wymaganiami ogólnymi ST.

PN-81/B-03020 – „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia i projektowanie”.

PN-88/B-06250 – „Beton zwykły”.

PN-84/B-03264 - „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

PN-B-10736:1999 – „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”

PN-92/B-10735 – „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-92/B-10729 - „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-87/B-01070 - „Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia”

PN-87/H-74051/01 - „Włazy kanałowe. Klasa A”

PN-64/H-74086 - „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”

BN-86/8971-08 - „Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

PN-B-10736:1999 – „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”

PN-EN 124:2000 – „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

PN-EN 295-1:1999+A3:2002 – „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania (+zmiana A3)”.

PN-EN 295-2:1999+A1:2002 – „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Sterowanie jakością i pobieranie próbek (+ zmiana A1)”.

PN-EN 295-3:1999+A1:2002 – „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Metody badań (+ zmiana A1)”.

PN-EN 295-4:2000+Ap1:2002 – „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych (+poprawka Ap1)”.

PN-EN 295-6:2001 – „Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące studzienek kanalizacyjnych”.

PN-EN 476:2001 – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.

PN-EN 752-1:2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.

PN-EN 1610:2002 – „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

PN-EN 1916 – „Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji”.

PN-EN 877:2002(U) – „Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości”.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”. COBRTI INSTAL. Warszawa 2003r.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST –S -03**

### **ROBOTY INSTALACYJNE GAZOWE**

### **CPV 45333000-0**

#### **Wymagania dotyczące materiałów budowlanych**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zgodnie z ustawą „Prawo budowlane” stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z PN lub aprobatą techniczną;
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów niemających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyroby wytwarzane i stosowane wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej;
- wyroby budowlane oznaczone znakiem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru PN, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej.

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami i obowiązującymi normami.

#### **Wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania zamówienia wykonawca powinien posiadać narzędzia i sprzęt typowy dla wyposażenia monterów instalacji sanitarnych, a w szczególności: wiertarki z udarem, młoty wierząco-kujące, pilarki do metalu, sprzęt spawalniczy do spawania gazowego i elektrycznego, gwintownice ręczne i mechaniczne. Pracownicy powinni być wyposażeni w sprzęt ochrony osobistej: kaski, odpowiednie obuwie, okulary ochronne, estetyczne i czyste ubranie ochronne.

#### **Wymagania dotyczące środków transportu**

Na budowie nie będzie używany transport kołowy, gdyż materiały przenoszone będą ręcznie. Transport kołowy będzie używany jedynie do dowozu materiałów na plac budowy z hurtowni. Wykonawca może się tutaj posługiwać specjalistycznym transportem będącym w dyspozycji hurtowni, bądź transportem wynajmowanym. Wykonawca powinien posiadać samochód dostawczy do przewozu materiałów i urządzeń o mniejszych gabarytach.

#### **Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wymagania ogólne

- a) Projektowane instalacje powinny zapewniać w budynku możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:
  - bezpieczeństwa konstrukcji;
  - bezpieczeństwa pożarowego;
  - bezpieczeństwa użytkowania;
  - odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska;
  - oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.
- b) Projektowane instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem budowlanym, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.
- c) Opis rozwiązań  
Projektuje się montaż typowego zbiornika na gaz płynny LPG o pojemności 4850 dm<sup>3</sup> wraz z

wykonaniem fundamentu i ogrodzenia.

Instalację zbiornika wraz z wykonaniem przyłącza gazowego zapewnia dostawca gazu. Inwestor zobowiązany jest wykonać fundament pod zbiornik wraz z uziemieniem otokowym, ogrodzenie zbiornika oraz wykop pod przyłącze.

Przyłącze gazowe z rur PE SDR 11 Dn 32.

Instalacja gazowa do kotła c.o. i kuchni gazowej z rur stalowych.

Instalacja c.o. z rur stalowych, grzejniki płytowe stalowe wyposażone w zawory termostatyczne.

Kocioł gazowy ścienny jednofunkcyjny z zamkniętą komorą spalania z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz, wyposażony w zintegrowane naczynie wzbiorcze i pompę obiegową.

d) Zbiornik gazu płynnego.

Projektuje się montaż typowego zbiornika na gaz płynny LPG o pojemności 4850 dm<sup>3</sup> wraz z wykonaniem fundamentu i ogrodzenia.

### **Budowa zbiorników LPG**

Do zasilania instalacji na gaz płynny wykorzystywane są zbiorniki magazynowe naziemne i podziemne o pojemnościach całkowitych 2700, 4850 i 6700 dm<sup>3</sup>.

Niezależnie od producenta podstawowe wymiary zbiorników do 10 m<sup>3</sup> są zunifikowane. Wszystkie trzy wielkości zbiorników mają tą samą średnicę zewnętrzną D=1250 mm a różnią się jedynie długością walcza. Zbiorniki na gaz płynny są wyposażone w następującą armaturę:

- zawór wlewowy
- zawór poboru fazy gazowej z manometrem ze znacznikiem na 15,6 bara
- zawór poboru fazy ciekłej
- zawór bezpieczeństwa
- wskaźnik napełnienia

Standard Shell GAS przewiduje stosowanie zaworu poboru fazy ciekłej, który umożliwia pobór cieczy dopiero po uzupełnieniu go zaworem przepływu.

Ze względów bezpieczeństwa zbiornik jest dostarczany do użytkownika z zaworem poboru fazy ciekłej zaślepionym korkiem (bez zaworu przepływu). Zawór poboru fazy gazowej w standardowym zbiorniku Shell GAS jest wyposażony w wewnętrzny limiter ograniczający przepływ gazu do 40 kg/h. Wskaźnik napełnienia umożliwia odczyt procentowego napełnienia zbiornika gazem płynnym. Na tarczy wskaźnika zaznaczone są minimalne i maksymalne stany napełnienia gwarantujące prawidłową i bezpieczną pracę instalacji.

### **Standardy bezpieczeństwa posadowienia zbiorników**

Zbiorniki gazu płynnego przeznaczone do zasilania instalacji gazowej w budynkach powinny być sytuowane w odpowiednich odległościach.

Zbiorniki naziemne 3 do 5m<sup>3</sup> - co najmniej 5 m od budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, innych obiektów budowlanych oraz dróg, granicy działki, ogrodzenia.

Nie dopuszcza się sytuowania zbiorników osi w kierunku budynków mieszkalnych, pod okapami dachowymi, balkonami itp., przestrzeń nad zaworem bezpieczeństwa zawsze powinna być wolna,

- pod liniami elektrycznymi i energetycznymi w odległości mniejszej niż 3 m (w rzucie poziomym) przy napięciu do 1 kV oraz 15 m przy większym napięciu,
- w zagłębieniach terenu. Dopuszcza się jednostronną osłonę zbiornika naziemnego z drzew i krzewów nie utrudniających naturalnej wentylacji terenu w odległości 3 m od obrysu zbiornika dla zbiorników o pojemności 2700 dm<sup>3</sup> oraz 6 m przy większych pojemnościach

Teren pod zbiornikami musi być wolny od materiałów palnych i powinien być wysypany żwirem. W strefie zagrożenia wybuchem Z2 (1,5 m od wszystkich zaworów i połączeń) przy zbiornikach jak i przy skrzynce naściennej nie powinny znajdować się urządzenia iskrzące, nie powinno być wlotów wentylacyjnych do pomieszczeń lub innych miejsc, w których mógłby gromadzić się gaz. Każdorazowo plan sytuacyjny posadowienia zbiorników musi być uzgadniany z właściwymi organami PSP.

### **Elementy towarzyszące instalacji zbiornikowej to:**

- fundament zbiornika
- uziom otokowy lub szpilkowy
- rury osłonowe na pionowe odcinki przewodu przyłącza
- gaśnica o masie min. 6 kg

- ogrodzenie zbiornika - wymagane w miejscach publicznych
- tablice informacyjne na ogrodzeniu
- znaki ostrzegawcze na zbiorniku
- rury osłonowe na podziemne odcinki przewodu przyłącza

#### **Przyłącze gazowe.**

Przyłącze należy wykonać z rur z polietylenu o określonych właściwościach termicznych i zgrzewalności zgodnie z Normą PEGNiG- ZN-G-3150 „Gazociągi-Rury polietylenowe-wymagania i badania” oraz PN-EN 10208-1:2000 – „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych – rury o klasie wymagań A”. Należy zastosować rurę PE szeregu SDR 11PE 100 Dn 32 mm. Odcinek końcowy dopływu gazowego wraz z pionem do układu pomiarowego należy wykonać z rury stalowej bez szwu zgodnie o średnicy nominalnej DN 25 mm. Do połączenia PE-stal należy zastosować typową kształtkę nierozłączną.

Przejście PE-stal powinno być wykonane w odległości min. 150 cm od obrysu budynku. Rurę stalową na odcinku umieszczonym w ziemi (włącznie z połączeniem PE-stal) oraz nie mniej niż 20 cm ponad poziom terenu należy zaizolować antykorozyjnie taśmą polietylenową Polyken. Izolację rury stalowej wykonać po uprzednim jej wygięciu.

Przyłącze gazowe zakończone będzie kurkiem gazowym DN 25 umieszczonym w szafce zespołu pomiarowego zlokalizowanej na ścianie budynku. Przyłącze należy oznakować „podziemnie” 30-40 cm nad rurą należy ułożyć taśmę znacznikową koloru żółtego z wkładką z drutu miedzianego DY 15 mm<sup>2</sup>

#### **Roboty ziemne należy wykonać ręcznie:**

Do osiągnięcia projektowanej głębokości przyłącza gazowego pod warunkiem, że na tym poziomie będzie grunt niespoisty bez kamieni, gruzu itp. zanieczyszczeń.

W przypadku gruntu niespełniającego powyższych parametrów wykop należy wykonać 15 cm poniżej projektowanej głębokości, wykonać podsypkę piaskową oraz obsypkę piaskową do wysokości 15 cm powyżej przewodu. Dno wykopu musi być tak wykonane, aby rura przewodowa na całej jej długości i na ¼ jej obwodu opierała się o podłoże. Po ułożeniu gazociągu w wykopie i wykonaniu prób, gazociąg należy zasypywać 20cm warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem gruntu przez ubijanie.

Przyłącze należy oznakować „podziemnie” 30-40 cm nad rurą należy ułożyć taśmę znacznikową koloru żółtego z wkładką z drutu miedzianego DY 15 mm<sup>2</sup>.

Po wykonaniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Minimalne przykrycie gazociągów z PE powinno wynosić :

- 0,8m . dla terenów zurbanizowanych
- 1,0 m pod gruntami ornymi i drogami,

Montaż przyłącza polietylenowego

Prace w pobliżu i przewodów telefonicznych prowadzić z należytą ostrożnością. Wykopy wykonywać ręcznie.

W miejscu skrzyżowań przewody telefoniczne zabezpieczyć przez podwieszenie, przed osuwaniem i uszkodzeniem podczas robót.

Na przewody telefoniczne i elektryczne nałożyć rury ochronne dwudzielne A160 PS 06 603 44 o średnicy 160x141.

Jeżeli w trakcie robót zostaną odkryte urządzenia podziemne nie naniesione na planach sytuacyjnych należy je zinwentaryzować, a skrzyżowania z nimi wykonać zgodnie z PN-91/M –34501.

#### **Instalacja gazowa.**

Projektuje się zainstalowanie:

- kotła gazowego jednofunkcyjnego kondensacyjnego z zamkniętą komorą spalania Viessmann typ Vitopend 100W o mocy regulowanej w zakresie 10,7-24,8 kW
- kuchni gazowej 4-palnikowej

Wewnętrzna Instalacja gazowa powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690) ze zmianami (Dz. U. z 2004r. Nr 109, poz. 1156). Instalację gazową mogą wykonywać jedynie przedsiębiorstwa lub osoby fizyczne posiadające odpowiednie uprawnienia.

Instalację gazową wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74/H-74200 SWW-0462 łączonych przez spawanie gazowe.

Połączenie rur z armaturą i aparatami gazowymi wykonać, jako rozłączne.

Przejście przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolną przestrzeń tulei wypełnić sznurem czarnym, smołowym lub pianką poliuretanową.

Zaleca się prowadzenie przewodów natynkowo w odległości 2 cm od lica przegród budowlanych. Przewody wyczyścić z rdzy, po odbiorze pomalować dwukrotnie farbą podkładową i olejną żółtą. Przewody mocować do ścian lub stropów uchwyty instalacyjnymi co 1,5-2 mb, obowiązkowo mocować w miejscach instalowania armatury.

Przewody instalować 2-20 cm pod stropem.

Przewody instalacji gazowej mogą krzyżować się i mogą być prowadzone wzdłuż przewodów instalacji elektrycznej bez dodatkowych zabezpieczeń przy umieszczeniu ich nad przewodami elektrycznymi, oraz:

- 15 cm nad przewodami wodociągowymi, kanalizacyjnymi i centralnego ogrzewania
- 10 cm od pionowych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i c.o.
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek instalacji elektrycznej
- 20 cm od przewodów instalacji telekomunikacyjnych
- 60 cm od urządzeń iskrzących (wyłączniki, gniazda wtykowe, bezpieczniki)

Przed każdym aparatem zainstalować kurek gazowy ćwierćobrotowy.

Przewody prowadzić ze spadkiem 4% w kierunku odbiorników.

Wewnętrzna instalacja gazowa musi uzyskać pozytywną opinię odnośnie instalacji wentylacji wywiewnej i kanałów spalinowych pomieszczeń, gdzie mają być zainstalowane aparaty i kotły gazowe.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST –S -04**

### **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **CPV 45232141-2**

#### **Wstęp**

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją centralnego ogrzewania.

Zaprojektowano system ogrzewania dwururowy, wodny, pompowy, z rozdziałem dolnym, o parametrach wody 75/55 st. C.

#### **Materiały**

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

W projektowanym budynku zaprojektowano instalacje centralnego ogrzewania z rur tworzywowych wielowarstwowych stabilizowanych wkładką aluminiową łączonych przez zgrzewanie izolowanych otulinami zgodnie z projektem. Przewody prowadzić zgodnie z projektem technicznym.

Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania określone w odpowiednich normach:

- z polipropylenu (PP) PN ISO 15874-1÷5, PN-C-89207, dla instalacji rur z tworzyw sztucznych.

Materiały stosowane do montażu instalacji wodociągowych 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, lub
- 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, lub
- 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”.

Pomieszczenia ogrzewane będą za pomocą grzejników stalowych płytowych dolnozasilanych zintegrowanych z zaworami termostatycznymi.

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rury i kształtki rur wielowarstwowych nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Rury stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie. Dla zabezpieczenia rurociągów przed korozyjnym działaniem środowiska, w którym znajduje się rurociąg, przewidziano malowanie powierzchni zewnętrznych farbami ochronnymi.

Celem doboru zabezpieczenia przed korozją należy ustalić kategorię korozyjności środowiska oddziałującego na elementy stalowe podczas całego okresu eksploatacji wg PN-EN ISO 12944-2

Należy zastosować np. zestawy do malowania rurociągów:

Farba epoksydowa do gruntowania:

EPINOX 98 2 x 80 µm \*

\*Zalecana grubość pojedynczej powłoki ( warstwy suchej )

#### **Płukanie i próby szczelności**

Przeprowadzić próby szczelności wodą na ciśnienie 0,6 MPa.

Przeprowadzić trzykrotne płukanie wodą z prędkością nie mniejsza ni 2m/s w celu usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych.

Wyniki przeprowadzonych badań wpisać do dziennika budowy.

#### **Technologia i wymagania montażowe**



Rury wielowarstwowe łączyć poprzez zgrzewanie. Połączenia zgrzewane powinny znajdować się między podporami w odległości  $1/3-1/5$  rozpiętości przęsła od punktu podparcia.

Przewody główne z pomieszczenia węzła do pionów i od pionów do rozdzielaczy prowadzić w przestrzeni stropu podwieszonego. Mocować do stropów i ścian za pomocą uchwytów systemowych zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody od rozdzielaczy do grzejników prowadzić w posadzkach.

Przygotowanie do zgrzewania:

- Cięcie rur. Do cięcia rur można stosować nożyce do rur oraz (dla większych średnic) obcinaki krążkowe lub piły mechaniczne z brzeszczotem przystosowanym do przecinania polipropylenu. Po przecięciu piłą należy dokładnie usunąć wiórki z przecinanej powierzchni a także z wnętrza rury. Rury przecinać prostopadłe do osi.
- Zaznaczanie głębokości zgrzewania. Na końcu rury zaznaczyć (przy pomocy miarki, szablonu i ołówka) głębokość zgrzewu. Za mała głębokość zgrzewania może spowodować osłabienie połączenia a gdy rura będzie wsunięta za głęboko, jej przewężenie (zakrzywienie). Wielkości głębokości zgrzewania podane są w tablicy producenta.
- Usuwanie folii Al. W przypadku rur zespolonych przed zgrzaniem usunąć zdzierakiem warstwę aluminium (wraz z warstwą ochronną PP i warstwami wiążącymi). Koniec rury zespolonej stabilizowanej wsunąć do otworu zdzieraka i ruchem obrotowym zeskrawać warstwę zespoloną aluminium do momentu, gdy zeskrawany wiór przestanie wychodzić spod noża. Długość odcinka z usuniętą folią Al określa jednocześnie głębokość zgrzewania, dlatego nie ma potrzeby jej zaznaczania jak w punkcie powyżej. Każdorazowo należy sprawdzać czy na obrobionej powierzchni nie ma pozostałości aluminium lub warstwy wiążącej (klejowej). Ostrza skrawające nie mogą być tępe lub wyszczerbione. Zużyte ostrza wymienić na nowe, zapasowe.

Zgrzewanie:

- Nagrzewanie rury i złączki. Powierzchnie, które będą zgrzewane, muszą być czyste i suche. Wsunąć koniec rury (bez obracania) do tulei grzewczej aż do zaznaczonej głębokości zgrzewania i równocześnie nasunąć kształtkę (również bez obracania), aż do oporu na trzpień grzewczy. Odliczanie czasu nagrzewania rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy rura i kształtka wejdą na pełną głębokość (głębokość zgrzewania). Po upływie połowy czasu nagrzewania (zgodnie z tabelą producenta) należy, kontynuując nagrzewanie kształtki, rozpocząć nagrzewanie rury aż do upływu pełnego czasu nagrzewania
- Łączenie elementów. Po upływie czasu nagrzewania wyjąć, w sposób ciągły, rurę i kształtkę z nakładek grzewczych i natychmiast, bez obracania połączyć, aż zaznaczona granica głębokości zgrzewania zostanie pokryta przez powstały nadmiar materiału (wypływkę). Nie przekraczać wyznaczonej głębokości zgrzewania ponieważ w miejscu połączenia może powstać przewężenie a nawet zaślepienie rury. W czasie łączenia elementów połączenie może być jeszcze nieznacznie osiowo korygowane (w granicach kilku stopni). Bezwzględnie niedopuszczalne jest obracanie łączonych elementów względem siebie.
- Unieruchamianie i chłodzenie. Po upływie czasu łączenia połączenie musi zostać unieruchomione i rozpoczyna się czas chłodzenia (podany w tablicy producenta). W tym czasie rurociąg nie może być obciążany mechanicznie. Po upływie czasu studzenia dla wszystkich połączeń, instalację można nawodnić i poddać próbie ciśnieniowej.

Rury stalowe w obrębie pomieszczenia węzła łączyć przez spawanie. Połączenia spawane przewodów powinny znajdować się między podporami w odległości  $1/3 - 1/5$  rozpiętości przęsła od punktu podparcia. Unikać umieszczania połączeń spawanych na podporach i pośrodku przęsła.

W przypadku konieczności umieszczenia połączeń spawanych na podporze, spoiny należy wzmocnić nakładkami. Krawędzie łączonych rur po spawaniu powinny być dokładnie przetopione, a spoiny nie powinny mieć niedopuszczalnych wad spawalniczych. Łączenia wykonać w taki sposób aby nie zmniejszyć prześwitu i drożności rur.

Zmiany kierunków rur poziomych wykonać łagodnymi łukami giętymi, których promień nie powinien być mniejszy niż  $4D$  (łuki hamburskie).

Przewody główne prowadzić ze spadkiem  $0,5\%$  w kierunku kolektora. Rurociągi mocować na uchwytach dystansowych, gwintowanych z obejmą, w odstępach: dla średnic od 20 - 80 mm co 1,5 m, dla średnic od 100-125 co 1,0 m, dla średnicy 150 mm co 0,8 m.

Pomiędzy przewodem, a obejmą uchwytu należy stosować podkładki elastyczne. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym w przypadku przejść ogniowych masą ogniową o odporności ogniowej przegrody.

W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Odległość

przewodu od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej 3 cm.

Kompensację przewodów wykonać poprzez wykorzystanie zmiany kierunków prowadzenia poziomów i pionów wynikających z lokalizacji przegród budowlanych (zjawisko samokompensacji).

Po wykonaniu instalacji należy rurociągi zabezpieczyć przed korozją.

Celem odpowietrzenia instalacji konieczne jest zainstalowanie zaworów odpowietrzających automatycznych w najwyższych punktach instalacji wraz z zaworami odcinającymi usytuowanymi przed odpowietrnikami. Odwodnienie instalacji wykonać przy użyciu zaworów spustowych zainstalowanych w najniższych punktach instalacji na powrocie oraz przy rozdzielaczach. Zawory regulacyjne zamontować przed rozdzielaczem zgodnie z projektem technicznym.

Instalację centralnego ogrzewania należy uziemić.

#### Składowanie i transport.

Rury mogą być składowane w temperaturach poniżej 0 °C, należy wówczas chronić je przed obciążeniami dynamicznymi. Podczas transportu chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych rury tworzywowe należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych, zarówno podczas składowania, transportu i montażu.

W trakcie składowania, transportu i montażu rur i kształtek:

- unikać podłoży o ostrych krawędziach lub z luźnymi ostrymi elementami na jej powierzchni,
- nie wlec bezpośrednio po ziemi lub powierzchni betonowej,
- chronić przed brudem, zaprawą, olejami, smarami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami, wilgocią itp.
- elementy wyciągać z oryginalnych opakowań bezpośrednio przed montażem,
- rury składować i transportować poziomo, w taki sposób, aby nie doszło do ich ugięcia,
- maksymalna wysokość składowania – 1,2 m,
- podczas składowania rury i kształtki tworzywowe nie mogą być narażone na działanie promieni słonecznych (muszą być chronione przed promieniowaniem cieplnym i UV),
- nie składować rur tworzywowych w pobliżu silnych źródeł ciepła,
- do montażu instalacji nie stosować rur z oznakami uszkodzenia, pęknięciami itp.
- zwracać szczególną uwagę podczas transportu i przenoszenia rur w temperaturach ujemnych (w tych warunkach rury tworzywowe są bardziej narażone na uszkodzenia mechaniczne),
- montaż wykonywać przy temperaturach powyżej +5°C. W przypadku konieczności montażu przy temperaturach niższych niż zalecane należy zapoznać się ze szczególnymi zaleceniami dotyczącymi montażu w temperaturach poniżej 0°C oraz bezwzględnie stosować zwiększone czasy nagrzewania rur i kształtek,
- rury i kształtki chronić przed zabrudzeniem (zwłaszcza olejami i smarami), Rury i kształtki chronić przed działaniem substancji chemicznych (m.in. farby i rozpuszczalniki organiczne, pary zawierające chlor).

#### Odbiór robót.

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

#### Badania.

##### Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed

wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara (0,01 Mpa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
- nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10°C powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1,0 Bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

#### Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419

"Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

#### Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a. pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad

- ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b. pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
  - c. pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
  - d. pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
  - e. pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

#### Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a. Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$ ,
- b. Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
  - skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
  - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
  - skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
  - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
  - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno - budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

#### Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy
- umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie).

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

### **Odbiory końcowe.**

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie e protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST –S -05**

#### **INSTALACJA WODNO – KANALIZACYJNA**

**CPV 45251130-1**  
**CPV 45232410-9**

#### **INSTALACJA WODY HYDRANTOWEJ**

##### **Wstęp**

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wody hydrantowej.

##### **Materiały**

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji wody powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

Rury stalowe ocynkowane podwójnie wg PN-H-74200:1998 łączone na kształtki gwintowane.

Armatura:

Hydranty w szafkach naściennych HW -25N-20/30

Wypożyczenie hydrantu stanowią:

- zawór hydrantowy DN 25 wg BN-85/52 13-16, z nasadą 25 wg PN-75/M-51038;
- wąż pożarowy tłoczny H-25, wg PN-87/M-51151;
- prądownica uniwersalna z przyłączanymi pozycjami: strop, strumień zwarty, strumień rozproszony, wg PN-89/M-51028.

##### **Technologia i wymagania montażowe.**

Instalację rozprowadzającą t.j., główne przewody poziome i pionowe wodociągowe należy wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych. Przewody rozprowadzające instalacji od wodomierza głównego należy prowadzić pod stropem parteru do pionów zlokalizowanych w szachcie instalacyjnym. Instalację należy montować ze spadkiem w kierunku wodomierza głównego. Podejścia do szafek hydrantowych prowadzić podtynkowo. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym, w przypadku przegród ogniowych wypełnione masą ogniową o odporności ogniowej przegrody. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur. Przewody należy mocować za pomocą uchwytów. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu należy stosować podkładki elastyczne.

Zarówno przed wodomierzem, jak i za należy zamontować zawory przelotowe kulowe, natomiast za wodomierzem i zaworem kulowym zamontować zawór antyskażeniowy. Na odejściu wody użytkowej zamontować zawór pierwszeństwa p.poż. W budynku na każdej kondygnacji i w każdej strefie p.poż. zamontować hydranty p.poż. DN25. Instalacja została zaprojektowana w sposób uniemożliwiający zagniewanie wody w rurociągach ( woda z instalacji ppoż. jest zawracana do urządzeń sanitarnych) . Po wykonaniu instalacji p.poż. należy sprawdzić ciśnienie w hydrantach, które powinno wynosić nie mniej niż 0,2 MPa i nie więcej niż 1,2 MPa. W przypadku zbyt niskiego ciśnienia należy zastosować zestaw hydroforowy w celu podniesienia ciśnienia w instalacji.

##### **Odbiór robót**

###### **Odbiór materiałów.**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- a. certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- b. certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata

techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na termin przydatności. Sprawdzić należy typ, klasę, markę itp. dostarczonego materiału.

### **Odbiory robót zanikających**

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem instalację wodociągową prowadzoną w brzdach ściennych, na ścianach i pod stropem parteru. Powinien on być przeprowadzony przed zakryciem.

Odbiór międzyoperacyjny powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości zamocowań,
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami określonymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- badanie szczelności instalacji.

Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:

- przejścia przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- bruzdy w ścianach - wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionami i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

Badanie szczelności instalacji wodociągowej należy wykonać przy uwzględnieniu następujących uwag:

- Badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
- Badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- Po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa hydrantowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze i połączeniach.
- Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

### **Odbiory końcowe.**

W związku z tym, że większość instalacji będzie prowadzona w szachtach badanie szczelności powinno być przeprowadzone w ramach odbioru międzyoperacyjnego. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego należy dokonać regulacji wstępnej instalacji tj. regulacji ciśnienia na zaworach hydrantowych.

Należy to wykonać w następujący sposób:

- Przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płucznej.
- Urządzenia instalacji hydrantowej uważa się za wyregulowane, jeżeli woda wypływa z dwóch najwyżej położonych hydrantów z ciśnieniem 0,2MPa, wypływ 1,0 l/s.

- Po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez inspektora nadzoru.
- Po zakończeniu regulacji należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz inspektor nadzoru.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- wykonanie instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także nie zbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **INSTALACJA WODY CIEPŁEJ, ZIMNEJ ORAZ CYRKULACJI**

### **Wstęp**

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji wody ciepłej zimnej oraz cyrkulacji.

### **Materiały**

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji wody powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania określone w odpowiednich normach:

- z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) – PN-EN 1452-1÷5,
- z polipropylenu (PP) PN ISO 15874-1÷5, PN-C-89207,
- z polibutylenu (PB) PN-EN ISO 15876-1÷5,
- z polietylenu (PE-X) PN-EN ISO 15875-1÷5

dla instalacji wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej wykonanej z rur z tworzyw sztucznych.

Materiały stosowane do montażu instalacji wodociągowych 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, lub
- 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, lub
- 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”.

### **Technologia i wymagania montażowe**

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana za pomocą wężła ciepłowniczego (odrębne opracowanie) zlokalizowanego w pomieszczeniu wężła na parterze budynku. Przewody wody użytkowej wykonać z rur z tworzyw sztucznych łączonych przez zgrzewanie. Przewody prowadzić w przestrzeni



stropu podwieszanego. Piony prowadzić po wierzchu ścian docelowo do zabudowy, podejścia do przyborów będą w bruzdach ściennych.

W celu ograniczenia wielkości strat ciepła, oraz dla zapobiegania wykraplania pary wodnej przewody wodociągowe zaizolować pianką PU. Grubość izolacji zgodnie z dokumentacją techniczną.

Instalację należy montować ze spadkiem 0,3% w kierunku zamontowanego węzła.

Należy pamiętać aby w bruzdzie wokół rury było miejsce na ewentualną pracę termiczną w tym celu ją prowadzić w izolacji do tego przeznaczonej, następnie bruzdę zakryć siatką i zatynkować. Przewody należy mocować za pomocą uchwytów. W miejscach prowadzenia rur przez przegrody budowlane powinny być założone tuleje, co najmniej o 1 cm dłuższe niż grubość ściany lub stropu. Przestrzeń między rurą, a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym a w przypadku przejść przez przegrody ogniowe masą ogniową o odporności ogniowej przegrody. W miejscach przejść przez ściany i stropy nie powinny być wykonane połączenia rur.

Przygotowanie do zgrzewania:

- Cięcie rur. Do cięcia rur można stosować nożyce do rur oraz (dla większych średnic) obcinaki krążkowe lub piły mechaniczne z brzeszczotem przystosowanym do przecinania polipropylenu. Po przecięciu piłą należy dokładnie usunąć wiórki z przecinanej powierzchni a także z wnętrza rury. Rury przecinać prostopadle do osi.
- Zaznaczanie głębokości zgrzewania. Na końcu rury zaznaczyć (przy pomocy miarki, szablonu i ołówka) głębokość zgrzewu. Za mała głębokość zgrzewania może spowodować osłabienie połączenia a gdy rura będzie wsunięta za głęboko, jej przewężenie (zakrzywienie). Wielkości głębokości zgrzewania podane są w tablicy producenta.
- Usuwanie folii Al. W przypadku rur zespolonych przed zgrzaniem usunąć zdzierakiem warstwę aluminium (wraz z warstwą ochronną PP i warstwami wiążącymi). Koniec rury zespolonej stabilizowanej wsunąć do otworu zdzieraka i ruchem obrotowym zeskrawać warstwę zespoloną aluminium do momentu, gdy zeskrawany wiór przestanie wychodzić spod noża. Długość odcinka z usuniętą folią Al określa jednocześnie głębokość zgrzewania, dlatego nie ma potrzeby jej zaznaczania jak w punkcie powyżej. Każdorazowo należy sprawdzać czy na obrobionej powierzchni nie ma pozostałości aluminium lub warstwy wiążącej (klejowej). Ostrza skrawające nie mogą być tępe lub wyszczerbione. Zużyte ostrza wymienić na nowe, zapasowe.

Zgrzewanie:

- Nagrzewanie rury i złączki. Powierzchnie, które będą zgrzewane, muszą być czyste i suche. Wsunąć koniec rury (bez obracania) do tulei grzewczej aż do zaznaczonej głębokości zgrzewania i równocześnie nasunąć kształtkę (również bez obracania), aż do oporu na trzpień grzewczy. Odliczanie czasu nagrzewania rozpoczyna się dopiero wtedy, gdy rura i kształtka wejdą na pełną głębokość (głębokość zgrzewania). Po upływie połowy czasu nagrzewania (zgodnie z tabelą producenta) należy, kontynuując nagrzewanie kształtki, rozpocząć nagrzewanie rury aż do upływu pełnego czasu nagrzewania
- Łączenie elementów. Po upływie czasu nagrzewania wyjąć, w sposób ciągły, rurę i kształtkę z nakładek grzewczych i natychmiast, bez obracania połączyć, aż zaznaczona granica głębokości zgrzewania zostanie pokryta przez powstały nadmiar materiału (wyływkę). Nie przekraczać wyznaczonej głębokości zgrzewania ponieważ w miejscu połączenia może powstać przewężenie a nawet zaślepienie rury. W czasie łączenia elementów połączenie może być jeszcze nieznacznie osiowo korygowane (w granicach kilku stopni). Bezwzględnie niedopuszczalne jest obracanie łączonych elementów względem siebie.
- Unieruchamianie i chłodzenie. Po upływie czasu łączenia połączenie musi zostać unieruchomione i rozpoczyna się czas chłodzenia (podany w tablicy producenta). W tym czasie rurociąg nie może być obciążany mechanicznie. Po upływie czasu studzenia dla wszystkich połączeń, instalację można nawodnić i poddać próbie ciśnieniowej.

### **Składowanie i transport.**

Rury mogą być składowane w temperaturach poniżej 0 °C, należy wówczas chronić je przed obciążeniami dynamicznymi. Podczas transportu chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ze względu na wrażliwość na działanie promieni ultrafioletowych rury należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym działaniem promieni słonecznych, zarówno podczas składowania, transportu i montażu.

W trakcie składowania, transportu i montażu rur i kształtek:

- unikać podłoży o ostrych krawędziach lub z luźnymi ostrymi elementami na jej powierzchni,
- nie wlec bezpośrednio po ziemi lub powierzchni betonowej,

- chronić przed brudem, zaprawą, olejami, smarami, farbami, rozpuszczalnikami, chemikaliami, wilgocią itp.
- elementy wyciągać z oryginalnych opakowań bezpośrednio przed montażem,
- rury składować i transportować poziomo, w taki sposób, aby nie doszło do ich ugięcia,
- maksymalna wysokość składowania – 1,2 m,
- podczas składowania rury i kształtki nie mogą być narażone na działanie promieni słonecznych (muszą być chronione przed promieniowaniem cieplnym i UV),
- nie składować rur w pobliżu silnych źródeł ciepła,
- rury chronić przed uderzeniami, zwłaszcza ich końcówki, nie rzucać, nie wlec podczas transportu,
- do montażu instalacji nie stosować rur z oznakami uszkodzenia, pęknięciami itp.
- zwracać szczególną uwagę podczas transportu i przenoszenia rur w temperaturach ujemnych (w tych warunkach rury są bardziej narażone na uszkodzenia mechaniczne,
- montaż wykonywać przy temperaturach powyżej +5°C. W przypadku konieczności montażu przy temperaturach niższych niż zalecane należy zapoznać się ze szczególnymi zaleceniami dotyczącymi montażu w temperaturach poniżej 0°C oraz bezwzględnie stosować zwiększone czasy nagrzewania rur i kształtek,
- rury i kształtki chronić przed zabrudzeniem (zwłaszcza olejami i smarami), Rury i kształtki chronić przed działaniem substancji chemicznych (m.in. farby i rozpuszczalniki organiczne, pary zawierające chlor).

### **Odbiór robót**

#### **Odbiór materiałów.**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na termin przydatności.

Sprawdzić należy typ, klasę, markę itp. dostarczonego materiału.

### **Odbiory robót zanikających**

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem instalację ciepłej wody prowadzoną w bruzdach ściennych. Powinien on być przeprowadzony przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji.

Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:

- przejścia przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- bruzdy w ścianach - wymiary, czystość bruzd, zgodność ich z pionami i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych.

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur oraz armatury. Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórного wykonania wszystkich połączeń.

Badanie szczelności instalacji wodociągowej należy wykonać przy uwzględnieniu następujących uwag:

- badania szczelności urządzeń należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C.
- badaną instalację po zakorkowaniu otworów należy napełnić wodą wodociągową lub z innego źródła, dokładnie odpowietrzając urządzenie. Po napełnieniu należy przeprowadzić kontrolę całego urządzenia, zwracając szczególną uwagę czy połączenia przewodów i armatury są szczelne.
- po stwierdzeniu szczelności należy urządzenie poddać próbie podwyższonego ciśnienia za pomocą ręcznej pompki lub ruchomego agregatu pompowego, przystosowanego do

wykonywania prób ciśnieniowych. Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 0,9 MPa nie powinna wykazywać przecieków naprzewodach, armaturze przelotowo regulacyjnej i połączeniach.

- instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 min nie wykazuje spadku ciśnienia.
- badanie instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużek, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzamy na ciśnienie wodociągowe.

Z odbioru należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

### **Odbiory końcowe.**

W związku z tym, że część instalacji wody użytkowej będzie prowadzona w bruzdach, badanie szczelności powinno być przeprowadzone w ramach odbioru międzyoperacyjnego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego należy dokonać regulacji wstępnej instalacji. Należy to wykonać w następujący sposób:

- przed przystąpieniem do właściwych czynności regulacyjnych należy urządzenie kilkakrotnie przepłukać czystą wodą (najlepiej wodą pitną), aż do stwierdzenia wypływu nie zanieczyszczonej wody płucznej.
- regulację rozpyływu wody w poszczególnych obiegach urządzeń należy wykonać przy użyciu kryz dławiących lub innych elementów regulujących.
- pomiar temperatury ciepłej wody w poszczególnych punktach poboru wody należy przeprowadzić termometrami rtęciowymi z podziałką 1°C.
- urządzenie ciepłej wody można uznać za wyregulowane, jeżeli z każdego punktu poboru płynie woda o temperaturze 50°C, z odchyłką  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Pomiaru temperatury wody należy dokonać po 3 minutach od otwarcia zaworu czerpального.
- po dokonaniu czynności związanych z regulacją montażową należy dokonać odpowiedniego wpisu do dziennika budowy; treść tego wpisu powinna być poświadczona przez przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

Po zakończeniu regulacji należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- wykonanie instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji i regulacji urządzeń należy przedłożyć:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty zanikające,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **INSTALACJA KANALIZACYJNA - RURY**

### **Wstęp**

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji kanalizacyjnej.

### **Materiały**

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

Piony i podejścia kanalizacyjne do urządzeń z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC), łączone na wcisk - rury wg PN-80/C-89205, kształtki kanalizacyjne wg PN-81/C-89203.

- rury wywiewne z PVC □ 160 mm o połączeniu wciskowym
- czyszczaki z PVC □ 110 mm o połączeniu wciskowym
- wpusty ściekowe

### **Technologia i wymagania montażowe**

Piony i podejścia do urządzeń należy wykonać z rur i kształtek PVC. Połączenia rur należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury sfazowany pod kątem 15-20 st., należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5 -1,0 cm. Przy przejściach przez fundamenty i przegrody budowlane należy umieścić je w tulejach ochronnych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem, a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Piony kanalizacyjne należy prowadzić po ścianach zabudować płytą gipsowo - kartonową. Przewody prowadzone w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem, poprzez osłonięcie większych średnic otuliną, natomiast mniejsze średnice prowadzić w bruzdach. Wielkość bruzd należy dostosować do średnicy przewodów oraz grubości zastosowanych otulin izolacyjnych.

Piony mocować za pomocą uchwytów. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Pomiędzy przewodem, a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Mocować należy w dwóch punktach na jednej kondygnacji:

- punkt stały pod stropem
- punkt przesuwny w połowie wysokości kondygnacji.

Odpowietrzenie pionów poprzez rury wywiewne wyprowadzone ponad dach. Na pionach należy montować rewizje (czyszczaki) w dolnych częściach pionów. Podejścia odpływowe łączące wyloty przyborów sanitarnych prowadzić z minimalnym spadkiem 2-2,5%. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45. Dopuszczalne odchylenie od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym mogą wynosić □ 10%.

### **Odbiór robót**

#### **Odbiór materiałów.**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na termin przydatności.

Sprawdzić należy typ, klasę, markę itp. dostarczonego materiału.

#### **Odbiory robót zanikających.**

Odbiór robót zanikających powinien objąć swym zakresem instalację kanalizacyjną podlegającą zakryciu. Powinien on być przeprowadzony przed położeniem posadzki, zabudową pionów.

Odbiór robót zanikających powinien obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym,
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów,

- sprawdzenie prawidłowości zamocowań,
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami określonymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe",
- badanie szczelności instalacji.

Przy sprawdzaniu instalacji należy zwrócić uwagę na:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów,
- lokalizacja podejść pod przybory sanitarne.

Na żądanie inspektora nadzoru może być przeprowadzone badanie prawidłowości połączeń rur.

Do badań należy wybrać losowo 3% połączeń, które dla kontroli należy rozebrać; w przypadku stwierdzenia choćby jednego wadliwie wykonanego połączenia wybiera się losowo następne 3% połączeń. Stwierdzenie wadliwości w drugiej partii wybranych połączeń jest podstawą do podjęcia decyzji powtórnego wykonania wszystkich połączeń.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej należy wykonać poddając sprawdzeniu przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze pod posadzkami poprzez oględziny po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

### **Odbiory końcowe.**

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego należy instalację poddać badaniu na szczelność.

Należy to wykonać w następujący sposób:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo gospodarczych należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Po zakończeniu prób należy w ramach odbioru obiektu dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- prawidłowość ustawienia podejść pod przybory sanitarne,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
- wykonanie instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty "zanikające",
- protokoły wykonanych prób szczelności,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

## **MONTAŻ PRZYBORÓW I ARMATURY INSTALACJI WOD.-KAN. (BIAŁY MONTAŻ)**

### **Wstęp**

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem przyborów sanitarnych i armatury instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, tzw. biały montaż.

### **Materiały**

Materiały, elementy i urządzenia instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

### **Wymagania montażowe**

Wszystkie przybory sanitarne podłączyć do kanalizacji za pośrednictwem syfonów.

#### **Wysokość ustawienia armatury czerpalnej ściennej nad podłogą lub przybozem**

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą	Wysokość górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru nad podłogą	Wysokość ustawienia
-	m	m	m
zlew	0,75 – 0,95	0,50 – 0,60	armatury czerpalnej nad górną krawędzią 0,25 – 0,35
zlewozmywak do pracy stojącej	1,10 – 1,25	0,85 – 0,90	
umywalka	1,0 – 1,15	0,75 – 0,80	

#### **Wysokość ustawienia armatury ściennej**

Nazwa przyboru	Wysokość ustawienia
-	m
natrysk	armatury czerpalnej nad posadzką brodzika natrysku 1,00 – 1,50
	główki natrysku stałego górnego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 2,10 – 2,20 m
	główki natrysku stałego bocznego nad posadzką brodzika natrysku, licząc od sitka główki 1,80 – 2,0
ciśnieniowy zawór spłukujący	oś wylotu podejścia czerpalnego nad posadzką 1,10

Przybory należy zamocować w sposób zapewniający łatwy demontaż i ich właściwe użytkowanie.

Rozwiązania konstrukcyjne armatury sanitarnej powinny zapewniać łatwy i pewny montaż do instalacji przy użyciu uniwersalnych narzędzi. Przed montażem należy oczyścić elementy współpracujące ze sobą.

Montaż armatury powinien zapewnić prawidłową i niezawodną eksploatację oraz bezpieczeństwo użytkowników.

### **Odbiór robót.**

#### **Odbiór materiałów.**

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na termin przydatności.

Sprawdzić należy typ, klasę, markę itp. dostarczonego materiału.

**Odbiory końcowe.**

W ramach odbioru obiektu należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy, inwestora i użytkownika.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić:

- czy użyto właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- wykonanie instalacji z dokumentacją techniczną.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji należy przedłożyć:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy i książkę obmiarów,
- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- instrukcje obsługi.

Z odbioru ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy.

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST –S -06**

#### **WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA**

#### **CPV 45331200-8**

##### **Przedmiot SST**

Przedmiotem SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych związanych z montażem instalacji sanitarnych wentylacji i klimatyzacji przy realizacji budowy budynku biurowego wraz z parkingiem służącym wykonywaniu zadań publicznych realizowanych przez Powiat Włocławski.

##### **Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.  
Zakres robót objętych SST.

##### **Roboty sanitarne wewnętrzne:**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji klimatyzacji wraz z wyposażeniem.

##### **Instalacja wentylacji**

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

montaż urządzeń – centrala wentylacyjna wraz z przynależnym osprzętem i armaturą oraz konstrukcją wsporczą, przebić i przekuć ścian i stropów dla prowadzenia instalacji wentylacyjnych i elektrycznych, montaż kanałów wentylacyjnych wraz z przynależnym osprzętem (klapy pożarowe, przepustnice, czerpnie powietrza, wyrzutnie powietrza, nawiewniki, wywiewniki), badania instalacji, wykonanie izolacji termicznej, rozruch i regulacja działania instalacji.

##### **Instalacja klimatyzacji**

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

montaż urządzeń - klimatyzatorów (jednostki zewnętrzne i wewnętrzne) wraz z przynależnym osprzętem i armaturą oraz konstrukcją pod jednostki zewnętrzne, przebić i przekuć ścian i stropów dla prowadzenia instalacji chłodniczych, kondensatu i elektrycznych, montaż przewodów chłodniczych, przewodów odprowadzających skropliny, badania instalacji, sprawdzenie szczelności instalacji, wykonanie izolacji termicznej, rozruch i regulacja działania instalacji.

Wszystkie instalacje mają być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami, prawem budowlanym (aktualnie obowiązującym), regułami techniki, warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz muszą być przygotowane do bezusterkowego odbioru przez SANEPID, PIP i PSP.

##### **Ogólne wymagania**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy



Prawo budowlane, i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Wraz z zawartymi w kosztorysie przetargowym danymi odnośnie poszczególnych świadczeń uważa się za oczywiste przestrzeganie wszelkich norm technicznych oraz uznanych zasad techniki oraz prawidłowości montażu.

Wytyczne techniczne zawarte w specyfikacji przetargowej mają priorytet wobec Projektu bądź przyjętych za ogólne wymagań minimalnych.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażyć w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

### **Określenia podstawowe**

**Wentylacja pomieszczenia** – jest to wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

**Instalacja wentylacji** – zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzenia powietrza

**Rozdział powietrza w pomieszczeniu** – rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni za pomocą przewodów z zastosowaniem nawiewników i wywiewników.

**Przewód wentylacyjny** – element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze

**Uzdatnianie powietrza** – procesy realizowane przy pomocy środków technicznych mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza – ogrzewanie, chłodzenie, nawilżanie

**Wentylator** – urządzenie służące do wprowadzania powietrza w ruch

**Użytkownik instalacji** – osoba fizyczna lub prawna powołana do eksploatacji instalacji w obrębie obiektu budowanego i jego otoczenia

**Dziennik budowy** – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Przedmiar robót** – opis robót w kolejności technologicznej ich wykonywania z określeniem ilości.

Księga obmiarów – akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów wymagają potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

**Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy budynku biurowego.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Rysunki** – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę, wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Pozostałe określenia zgodnie z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST.

### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz normami i przepisami w przedmiotowym zakresie.

## **MATERIAŁY**

### **Wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania instalacji wentylacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami

Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia przez wskazanie nazw producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej. W przypadku złożenia ofert równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów i urządzeń równoważnych, zawierające ich parametry techniczne.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

**Przewody wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej** - powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej. Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych. Szczelność połączeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów. Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany. Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjne powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z następujących materiałów:

Blacha lub taśma stalowa ocynkowana.

Wymiary przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów i kształtek z blach powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, zabezpieczone końcówki rur zaślepkami, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

**Rury miedziane chłodnicze** - Rury miedziane, które będą instalowane w obiegach środka chłodniczego R410A oraz R32 powinny odpowiadać polskiej normie PN-EN 12735-1, o przekroju okrągłych, bez szwu.

Do łączenia rur w instalacjach ze środkiem chłodniczym stosuje łączniki do lutowania kapilarnego lutem twardym wg normy PN-EN 1254-1,5, złączki do spawania np. wg DIN 2607 oraz w połączeniach rozłącznych kołnierze lub łączniki zaciskowe skręcane.

**Rury PVC-U**, klejone połączenia, do odprowadzenia skroplin, lub porównywalne parametrami. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, zabezpieczone końcówki rur zaślepkami, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

## URZĄDZENIA

**Centrala wentylacyjna** nawiewno – wywiewna w wykonaniu do montażu wewnątrz typu MCKS057640R-PFCPRWHVF+AD+FC+A / MCKS057140L-PFCPRVF+AD+FC+A produkcji Klimor lub równoważna standardem. Centrala obsługująca pomieszczenia biurowe i pomieszczenia archiwów; zlokalizowana na poddaszu. Ilość powietrza nawiewanego 7585 m<sup>3</sup>/h, wywiewanego 7070 m<sup>3</sup>/h. Spręż dyspozycyjny wentylatorów 400 Pa. Urządzenie wyposażone w przeciwprądowy wymiennik krzyżowy (sprawność odzysku 85,2%). Nagrzewnica wodna o mocy znamionowej 20,1 kW (parametry wody grzewczej 75/55°C). Czerpanie powietrza poprzez czerpnię dachową, natomiast wyrzut powietrza poprzez wyrzutnię dachową.

**Klimatyzatory** typu split oraz systemu VRF indywidualne w pomieszczeniach ze wspólnymi jednostkami zewnętrznymi. Typ inwerter. Wersja grzewczo – chłodząca. Czynnik chłodniczy R410A dla systemu VRF oraz R32 dla klimatyzatorów split w serwerowni. Pilot bezprzewodowy do każdej jednostki wewnętrznej.

Gwarancja minimum 6 lat.

Dla budynku biurowego: jednostka zewnętrzna inwerterowa klimatyzatorów systemu typu VRF, moc chłodnicza 78,5kW, moc grzewcza 78,5kW (380~415V / 3 / 50Hz), podłączenie 24 jednostek wewnętrznych (220~240V / 1 / 50Hz), zakres temperatur pracy: chłodzenie -5 do 48 °C, grzanie -23 do 24 °C, przepływ powietrza – 25000 m<sup>3</sup>/h, COP= 3,60, EER=3,15 - kpl.1 - typ MV6-i785WV2GN1-E produkcji MDV lub równoważna standardem. Jednostki wewnętrzne typu kasetonowego, z czterostronnym i jednostronnym nawiewem, np. typu MI-Q4/DHN1-D oraz MI-Q1/N1-D produkcji MDV lub równoważna standardem. Łączenie rurociągów miedzianych za pomocą dedykowanych przez producenta trójników systemowych.

Dla serwerowni: jednostka wewnętrzna ścienna inwerterowa klimatyzatora o max. mocy chłodniczej 7,3 kW, grzewczej 7,6 kW (220~240V / 1 / 50Hz), typ MSAEDU-24HRFNX-QRD0GW produkcji MDV lub równoważna standardem. Jednostka zewnętrzna typ MOCA30-24HFN8-QRD0GW produkcji MDV lub równoważna standardem. Zakres temperatur pracy: chłodzenie -15 do 50 °C, grzanie -25 do 30 °C, COP= 3,60, EER=3,23, - kpl.2. Urządzenia muszą pracować w trybie naprzemiennym.

## Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Wybór środka transportu należy do Wykonawcy.

Urządzenia wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Pompki skroplin - typowe, pompka skroplin o przepływie kondensatu 14l/h (230V, 1, 50Hz)

## Podpory i podwieszenia

Stosować typowe zawiesia. Materiał podpór i podwieszeń musi charakteryzować odpowiednią odporność na korozję w miejscu zamocowania.

Gęstość podwieszania uzależnia się od wymiarów kanału, zgodnie ze sztywnością i nośnością.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiałów izolacyjnych,
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów,
- elementów składowych podpór i podwieszeń,
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne o parametrach (ilość żył i przekrój) podanych w dokumentacjach techniczno-ruchowych urządzeń klimatyzacyjnych powinny być wykonane zgodnie z projektem branżowym elektrycznym.

Instalacje sterownicze

Instalacje sterownicze powinny być wykonane ściśle wg informacji podanych w DTR urządzeń i PT.

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Przewody czynnika chłodniczego izolować pianką polietylenową albo kauczukową grub. 13 mm. Odcinki na zewnątrz budynku – w płaszczu polietylenowym zabezpieczającym przed warunkami atmosferycznymi.

Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego

Materiały stosowane do wykonania robót malarskich antykorozyjnych powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach przedmiotowych.

## **SPRZĘT**

Rodzaj zastosowanego sprzętu Wykonawca powinien uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. Sprzęt i urządzenia powinny gwarantować właściwą jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

## **TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Rury, armaturę i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża na którym są przewożone, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

## **Rury**

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Rury i łączniki z PVC-U oraz PVC-C mogą być przechowywane zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz budynku, np. na placu. Przy składowaniu na otwartym powietrzu winny być zabezpieczone przed działaniem słońca. Rur nie należy jednak szczelnie okrywać, aby zapewnić swobodny przepływ powietrza, zmniejszający wzrost temperatury przy wysokiej temperaturze zewnętrznej i dużym nasłonecznieniu.

Rury ponadto winny być tak składowane, aby nie uległy zginaniu oraz uszkodzeniom mechanicznym (ścieranie, zgniatanie). Nie powinno się zatem rur plastikowych składować razem z rurami metalowymi.

Rury miedziane powinny być zapakowane w taki sposób, aby skutecznie zabezpieczać je w czasie magazynowania i transportu. Rury miedziane powinny posiadać zaślepki na końcach rur, które gwarantują zachowanie czystości powierzchni wewnętrznej w czasie magazynowania i transportu.

Złączki wg wymienionych norm powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach, zapewniających zachowanie czystości na powierzchni wewnętrznej.

Właściwe składowanie rur i łączników zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia kłopotów przy ich łączeniu.

Każdorazowo należy sprawdzać rury i kształtki przed ich montażem, czy nie mają uszkodzeń mechanicznych.

## **Elementy wyposażenia**

Transport elementów wyposażenia klimatyzacji powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

### **Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

Wybór środka transportu należy do Wykonawcy.

### **WYKONYWANIE ROBÓT**

Wszystkie instalacje muszą być prowadzone w zabudowie maskującej

Instalacje chłodnicze powinny być prowadzone zgodnie z projektem technicznym w górnej części ścian pod sufitem, przy czym główne przewody mają być prowadzone w korytarzu nad stropem podwieszonym.

Instalacje kondensatu winny być prowadzone grawitacyjnie z pomieszczeń na korytarz i dalej grawitacyjnie do najbliższego możliwego pionu kanalizacyjnego.

Instalacja powinna być zabudowana zgodnie z wytycznymi zabudowy instalacji.

W przypadku prowadzenia ich wzdłuż istniejących tras instalacji elektrycznych, telekomunikacyjnych i komputerowych powinny one być prowadzone poniżej tych instalacji.

W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin dopuszcza się zastosowanie pomp skroplin. Instalacje sterownicze powinny być prowadzone równolegle do tras instalacji chłodniczych jednakże nigdy nie poniżej tych instalacji.

Wszelkie uszkodzenia elementów budynku związane z robotami prowadzonymi na podstawie niniejszej ST należy usunąć poprzez wykonanie wyprawek tynkarskich i malarskich.

### **INSTALACJA WENTYLACJI**

#### **Przewody wentylacyjne**

Wykonanie przewodów i kształtek z blach powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległościach umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wentylacyjnych lub przewodów wentylacyjnych z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporność ogniową tych przegród.

Izolacja cieplna przewodów wentylacyjnych powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne. Izolacja cieplna nie wyposażona przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.

Materiał podpór i podwieszów powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów wentylacyjnych powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między przewodami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów wentylacyjnych tak aby ugięcie sieci przewodów wentylacyjnych nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowania przewodów wentylacyjnych do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów wentylacyjnych
- materiału izolacyjnego;
- elementów instalacji wentylacji zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów wentylacyjnych
- elementów składowych podpór lub podwieszeń.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.

Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczały 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów wentylacyjnych mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji wentylacji mechanicznej.

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez demontaż elementu składowego instalacji wentylacji lub przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacji.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów wentylacyjnych powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych ostro zakończonych śrub lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy i drzwi rewizyjne urządzeń wentylacyjnych powinny się łatwo otwierać.

W przypadku wykonania otworu rewizyjnego na końcu przewodu wentylacyjnego, jego wymiar powinien być równy wymiarom przekroju poprzecznego.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji wentylacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory powinny mieć przekrój kanału wentylacyjnego.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach wentylacyjnych urządzeń:

- przepustnice
- klapy pożarowe
- nagrzewnice
- tłumiki hałasu
- filtry
- wentylatory
- urządzenia do odzysku ciepła
- Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Długość łączników elastycznych powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  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 wentylacji.

Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości  $L$  wynoszącej  $100 \leq L \leq 250$  mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów.

Centrale wentylacyjne na powietrzu zewnętrznym powinny być wyposażone w przepustnice umożliwiające odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego po wyłączeniu centrali.

## WYMIENNIKI CIEPŁA

### Nagrzewnice

Nagrzewnice powinny być tak zamontowane, aby był łatwy całkowity spust czynnika grzejącego i odpowietrzenie wymiennika ciepła oraz ich demontaż w celu okresowego czyszczenia lub wymiany.

Sposób przyłączenia przewodu doprowadzającego czynnik grzewczy do nagrzewnicy powinien ułatwiać ich naturalne odpowietrzenie. Przy nagrzewnicach wodnych przewód zasilający powinien być przyłączony od dołu, a przewód powrotny od góry.

Sposób zamontowania armatury regulacyjnej i odcinającej nagrzewnice powinien odpowiadać wymaganym warunkom przepływu czynnika w instalacji. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych bez konieczności spuszczenia czynnika grzewczego z instalacji.

Nagrzewnice narażone na zamarznięcie w wyniku oddziaływania niskiej temperatury zewnętrznej powinny być zabezpieczone przez zastosowanie odpowiedniego systemu przeciwwymarznięciowego.

Nagrzewnice elektryczne powinny być wyposażone w odpowiednie zabezpieczenia prądowe i zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury powierzchni grzejnej. Układ sterujący powinien zabezpieczyć przed włączeniem nagrzewnicy bez jednoczesnego uruchomienia wentylatora instalacji wentylacji.

### Urządzenia do odzysku ciepła

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie tych urządzeń.

Urządzenia do odzyskiwania ciepła, w których występuje wykraplanie pary wodnej powinny mieć instalację do odprowadzenia skroplin do kanalizacji.

### Filtry powietrza

Filtr powinien być wyposażony we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtrującego lub jego regeneracji.

Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

### Nawiewniki, wywiewniki

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

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.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 4 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm napędu przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizm napędu przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacji. 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 PN-EN 1751.

Szczelność obudowy przepustnic powinien odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

#### **Tłumiki hałasu**

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### **INSTALACJA KLIMATYZACJI**

#### **Przewody miedziane i technika łączenia**

W przewodach z miedzi rozprawdzające czynniki chłodnicze zgodnie z polską normą PN-EN 378-2[6] przy wykonywaniu połączeń nierozłącznych powinno się stosować lutowanie twarde lub spawanie. Do łączenia rur i osprzętu z rurociągiem nie powinno się stosować lutowania miękkiego. Połączenia rozłączne powinny być wykonywane za pomocą połączeń kołnierzowych lub łączników gwintowanych zaciskowych. Wg PN-EN 378-2 stosowanie połączeń gwintowanych dociskowych, wyposażonych w podatny pierścień metalowy, powinno się ograniczać do rur o średnicy zewnętrznej do 88 mm. Rury o różnych średnicach powinno się łączyć wyłącznie za pomocą fabrycznie wykonanych złączek rurowych redukcyjnych. Stosowanie połączeń gwintowych z gwintem stożkowym powinno się używać jedynie do łączenia przyrządów kontrolnych i wskazujących z częściami składowymi rurociągów.

Lutowanie twarde, jako zalecana technika łączenia w połączeniach nierozłącznych, przebiega przy zastosowaniu twardych lutów wg PN-EN 1044 oraz w razie konieczności topników wg PN-EN 1045. Lutowanie twarde lub spawanie powinno się odbywać w osłonie gazu obojętnego przepuszczanego przez łączone rury, dla uniknięcia tworzenia się zgorzeli na wewnętrznej powierzchni rur miedzianych. Gazami ochronnymi są np. azot lub gazy szlachetne. Lutowanie twarde nie nadaje się do rurek z aluminiowymi wkładkami, gdyż ich temperatura topnienia jest niższa niż temperatura lutowania.

Nowoczesne środki chłodzące prowadzą z reguły do wyższych temperatur i ciśnień roboczych niż te wcześniej stosowane. Przy stosowaniu złączek do kapilarnego lutowania twardego lub zaciskowych należy każdorazowo dowiedzieć się u producenta o możliwych obszarach stosowania, w szczególności odnośnie maksymalnych dopuszczalnych ciśnień roboczych.

Rurociąg powinien być odpowiednio podparty stosownie do swojej średnicy.

Zalecane maksymalne rozstawy podpór:

średnica zewnętrzna rury [mm] maksymalny odstęp między uchwytami [m]

15 do 22 rura miękka 1

od 22 do 42 rura półtwarda 2

#### **Sposób montażu instalacji PVC-U i PVC-C w systemie klejonym**

1. Przed przystąpieniem do klejenia instalacji dla sprawdzenia wymiarów należy wykonać tzw. łączenie "na sucho". Rura powinna swobodnie wchodzić do 2/3 głębokości gniazda złączki.
2. Ciecie rur najlepiej jest wykonać specjalnymi nożycami lub w przypadku większych średnic, przecinakami rolkowymi. Można je również ciąć przy pomocy piłki do metalu pamiętając o zachowaniu kąta prostego w stosunku do osi rury.
3. Końcówki przeciętych rur należy zfażować. Zapobiega to zgarnianiu kleju przy wkładaniu rury do wnętrza złączki. Za pomocą suchej szmatki należy usunąć opiłki i wszelkie inne zanieczyszczenia.
4. Przed przystąpieniem do właściwego klejenia, należy posmarować łączone elementy czyszczaczem (ma to na celu wstępne zmiękczenie łączonych elementów), a następnie klejem. Przy technologii jednostopniowej, tj. przy użyciu kleju ONE STEP, nie jest konieczne użycie czyszczacza.



5. Proces klejenia nie powinien przekraczać 1 min. Po wciśnięciu do oporu rury w gniazdo złączki należy dokonać obrotu o 1/4 uzyskując równomierne rozprowadzenie spoiwa.
6. Łączone elementy przytrzymujemy przez 15-30 sek., nie dopuszczając do wysunięcia rury z gniazda złączki. Nadmiar kleju wycieramy suchą szmatką. Przy prawidłowym połączeniu na styku rury i złączki powstaje równy wałeczek kleju.
7. Do łączenia rur i kształtek PVC-U i PVC-C należy używać klejów specjalnie do tego celu przeznaczonych i zalecanych przez producenta.

Instalacje kondensatu o średnicach podanych w projekcie technicznym powinny być wykonane z PVC-U klejonego (białego). Odpływy skroplin powinny być wykonane jako grawitacyjne, odpowiednio zasyfionowane. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odpływu skroplin dopuszcza się zastosowanie pomp skroplin.

Mocowanie przewodów powinno zapewnić ich pewne umocowanie do konstrukcji budowlanej, a jednocześnie umożliwić swobodny przesuw podłużny.

Wszędzie tam gdzie rury narażone są na uderzenia mechaniczne powinno się je prowadzić w rurach osłonowych.

### **Montaż wyposażenia i osprzętu**

1. Zalecenia co do lokalizacji jednostek wewnętrznych:

Przed instalacją klimatyzatorów należy się upewnić, że będą one umieszczone na wystarczająco mocnej ścianie i podporze, tak aby nie wystąpiły wibracje wzmacniające odgłos pracy urządzenia.

Zachowując wymagane odległości wokół jednostki – zgodnie z instrukcją producenta.

Zimne powietrze powinno się rozprzestrzeniać po całym pokoju.

Klimatyzatory powinny być montowane na ścianie stabilnej, sztywnej, bez drgań.

Lokalizacja ma umożliwiać łatwe odprowadzanie skroplonej wody.

Nie należy umieszczać urządzeń w miejscu, w którym działanie pilotów będzie zakłócanie – np. w bezpośredniej bliskości świetlówek.

Minimalna odległość od telewizora, radioodbiornika, itp. wynosi 1 m.

2. Zalecenia co do lokalizacji jednostek zewnętrznych:

Swobodny przepływ powietrza nie powinien być zakłócony.

Montaż powinien odbywać się w miejscu o dobrej wentylacji, pozbawionym kurzu i zanieczyszczeń, i nie wystawionym na działanie deszczu i promieni słonecznych.

Montować na stelażu wygłuszającym dźwięki pracującego urządzenia i wibracje lub specjalnie przygotowanej konstrukcji wsporczej.

Należy unikać miejsc gdzie istnieje ryzyko wycieku łatwopalnego gazu.

Przy montażu na wysokości należy pamiętać o odpowiednim mocowaniu.

Urządzenie nie może być wystawione na działanie silnego wiatru.

Należy zachować wymagane odległości wokół jednostki – zgodnie z instrukcją producenta.

Jednostka zewnętrzna powinna być zainstalowana w miejscu zdolnym przenieść jej obciążenie i na wystarczająco mocnych wspornikach lub podstawie.

Należy zwrócić uwagę aby jednostka była dokładnie wypoziomowana.

3. Montaż jednostek wewnętrznych:

Płyta instalacyjna powinna zostać przymocowana do części nośnej ściany (słupa, itp.).

Przeprowadzić odpowiednie przewody przez otwór w ścianie i umocować jednostkę wewnętrzną na płycie instalacyjnej.

Umieścić żeberko dolnej części jednostki w odpowiednim otworze na płycie instalacyjnej.

W przypadku jednostek typu kasetonowego, urządzenia należy montować na prętach gwintowanych mocowanych do stropu.

4. Montaż instalacji chłodniczej i skraplania:

Ilość zgieć instalacji chłodniczej po stronie jednostki wewnętrznej nie powinna przekraczać 10 zgieć całej sieci instalacji (na odcinkach wewnętrznych i zewnętrznych) nie powinno być więcej niż 15.

Promień gięcia nie może przekraczać 10 cm.

W przypadku systemu VRF, łączonego za pomocą trójników systemowych, należy przestrzegać zasad montażu podanych przez producenta.

Przed łączeniem rur, nałożyć na nie cienką warstwę nieprzepuszczającego powietrza oleju, a później dokręcić kluczem znajdujące się na końcówkach nakrętki.

5. Ustawienie przewodu do odprowadzania skropliny:

Aby skondensowana woda była poprawnie usuwana z jednostki wewnętrznej, przewód do odprowadzania skropliny powinien być skierowany ku dołowi.

6. Odpowietrzanie zestawów:  
Można użyć pompy próżniowej.

7. Dodawanie czynnika chłodniczego:  
Podłączyć butlę z czynnikiem chłodniczym do otworu do tłoczenia (nie dokręcać nakrętki na końcu zaworu zamykającego).  
Otworzyć zawór butli i usunąć powietrze z jednostek klimatyzatora.  
Dodać czynnik chłodniczy za pomocą wagi sprężynowej.

8. Test szczelności:  
Przeprowadzić test szczelności (za pomocą wody z mydłem lub wykrywacza nieszczelności) i sprawdzić połączenia przewodów przed testowym uruchomieniem systemu. Procedura testowa przeprowadzana za pomocą pilota zdalnego sterowania lub przełącznika awaryjnego.  
Wykonanie izolacji zimnochronnej:  
Przewody z czynnikiem chłodniczym i skroplinami należy prowadzić w izolacji wykonanej zgodnie z PN-85/B-02421. Preferowane izolacje z pianki, na kartonie lub folii aluminiowej oraz otuliny z gumy mikroporowatej. Izolacja nie może posiadać współczynnika przewodności cieplnej gorszego niż 0,040 W/m K. Grubość izolacji dobierać tak, aby temperatura na zewnętrznej powierzchni izolacji nie przekraczała  $T_z = T_{\text{otoczenia}} + 4^{\circ}\text{C}$ .  
Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydana przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Odporność ogniowa - nierozprzestrzeniający ognia.

### Wytyczne rozruchowe

Przed pierwszym uruchomieniem instalacji należy zwrócić uwagę na warunki gwarancyjne poszczególnych urządzeń. Sposób zabudowy musi gwarantować możliwość wykonania koniecznych czynności serwisowych w trakcie eksploatacji urządzenia i instalacji.  
Rozruch instalacji obejmuje:

- programowanie sterowników,
- regulację nastaw wszelkich elementów w instalacji powietrznej,
- regulację przepływów wody instalacja c.o.,
- sprawdzenie wszystkich blokad, sygnalizacji ręcznego sterowania, pomiarów i zabezpieczeń,
- uruchomienie instalacji na 72 godz. bezawaryjnej pracy,
- oddanie instalacji do eksploatacji użytkownikowi wraz z pełną dokumentacją powykonawczą i dokumentacją rozruchową.

### ZAKRES ROBÓT PRZYNALEŻNYCH:

Jeżeli nie uzgodniono inaczej, kucie bruzd, wykonywanie w przegrodach budowlanych otworów (przebić) dla przeprowadzenia instalacji, wykonywanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod urządzenia i instalacje, zlokalizowane w pomieszczeniach lub na dachu budynku, opartych na głównej konstrukcji budynku, wraz z obróbką i uszczelnieniem wszelkich przejść instalacji elementów konstrukcyjnych przez dach, etc. (poza elementami wyspecyfikowanymi w części budowlano-konstrukcyjnej projektu). Prace te muszą być prowadzone w uzgodnieniu z nadzorem budowlanym oraz wykonawcami poszczególnych robót budowlano-konstrukcyjnych, wykonanie uszczelnień wszelkich przejść instalacji przez elementy budynku zgodnie ze sztuką budowlaną, wykonanie wszelkich przejść instalacji przez ściany i stropy oddzieleń przeciwpożarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także certyfikatami zgodności lub aprobatami technicznymi, dopuszczeniami, etc. i instrukcjami wykonywania tego typu przejść, замуrowanie, zabetonowanie, etc. wszelkich otworów pozostałych w związku z prowadzeniem instalacji sanitarnych przez przegrody budowlane, w tym oddzielenia pożarowe, o ile prace te w konkretnym wypadku nie zostały wyraźnie (w odpowiednich projektach branżowych) włączone do zakresu robót wykonawcy robót innej branży (np. robót ogólnobudowlanych).

### KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

### Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji wentylacji mechanicznej należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbnny ruch całej instalacji wentylacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- Nastawa i sprawdzenie klap pożarowych;
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustalenie kierunku przepływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciwmroźeniowego;
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

## **Procedura prac**

### **Kontrola działania**

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

### **Wymagania ogólne**

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych:

- Kierunek obrotów wentylatorów;
- Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- Działanie wyłącznika;
- Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- Działanie systemu przeciwmroźniowego;
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Elementy zabezpieczające silników napędzających.

Kontrola działania wymienników ciepła:

- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- Doprowadzenie czynnika do wymienników.

Kontrola działania filtrów powietrza:

- Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych:

- Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

Kontrola działania klap pożarowych:

- Badanie urządzenia wyzwającego i sygnału wyzwającego;
- Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

Kontrola działania sieci przewodów:

- Działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacji ogrzewczej;
- Dostępność do sieci przewodów.

Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w obrębie pomieszczenia:

- Wyrwkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych:

- Wyrwkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:
- Wartości zadanej temperatury wewnętrznej;
- Wartości zadanej temperatury zewnętrznej;
- Działania włącznika rozruchowego;
- Działania przeciwzamrożeniowego;
- Działania klap pożarowych (wyzwalanie i sygnalizowanie);
- Działania regulacji strumienia powietrza;
- Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła;

### **Sprawdzenie kompletności wykonania prac**

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

Należy przeprowadzić działania:

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją techniczną, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi,
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzenie czystości instalacji;
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

### **Pomiary kontrolne**

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

### **Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych**

Instalacja:

- Pobór prądu silnika;
- Strumień objętości powietrza;
- Temperatura powietrza;
- Opór przepływu na filtrze.

Pomieszczenie:

- Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- Temperatura powietrza nawiewanego i temperatura powietrza w pomieszczeniu
- Poziom dźwięku (jeżeli jest słyszalny).
- Zakres ilościowych pomiarów kontrolnych i kontroli działania

### **Zakres ilościowy**

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych należy ustalić z Inwestorem, a jeżeli nie ma specjalnych wymagań należy stosować poziom A (WTWiO – instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne COBRTI INSTAL 09.2002 r.).

### Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie.

Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych.

Dopuszczalne odchyłki wartości zmierzonych od wartości projektowanych (z uwzględnieniem błędów pomiarowych):

Parametr	Odchyłka
Strumień objętości powietrza w pojedynczym pomieszczeniu	$\pm 20 \%$
Strumień objętości powietrza w całej instalacji	$\pm 15 \%$
Temperatura powietrza nawiewanego	$\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Wilgotność względna	$\pm 15 \%$ wartości mierzonej wilgotności względnej
Prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi	$\pm 0,05 \text{ m/s}$
Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi	$\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Poziom dźwięku A w pomieszczeniu	$\pm 3\text{dBA}$

### Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej instalacji z uwzględnienia elementów składowych instalacji obmierzonych według innych jednostek:

- kpl. (komplety)
- szt. (sztuka)
- kg (kilogram)
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny)

### Odbiór robót

#### Sprawdzenie kompletności wykonania prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące czynności:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanych instalacji wentylacji z zestawieniem projektowym, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz jeśli jest to konieczne w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji wentylacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji wentylacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie czystości instalacji wentylacji;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji wentylacji;

#### Badania ogólne

- Dostępność dla obsługi;
- Stan czystości urządzeń, wymienników ciepła i systemu rozprowadzenia powietrza;
- Rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- Kompletność znakowania;
- Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (klapy pożarowe, obudowy);
- Rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych;
- Sprawdzenie konstrukcji i właściwości;
- Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- Sprawdzenie zamocowania silników;
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirników w obudowie;
- Sprawdzenie naciągów pasów klinowych;
- Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora;
- Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylator i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

#### Badanie wymienników ciepła

- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych z projektem;
- Sprawdzenie szczelności zabudowania w obudowie;
- Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń;
- Sprawdzenie materiału z jakiego wykonano wymiennik;
- Sprawdzenie prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika;
- Sprawdzenie warunków zainstalowania zaworów regulacyjnych;
- Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń odkraplaczy;
- Sprawdzenie, czy zainstalowano urządzenie przeciwwzamrozeniowe.

#### Badanie filtrów powietrza

- Sprawdzanie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- Sprawdzanie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- Sprawdzanie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- Sprawdzanie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia;
- Sprawdzenie czystości filtra.

#### Badanie przepustnic wielopłaszczyznowych

- Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia.

#### Badanie klap pożarowych

- Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

#### Badanie sieci przewodów

- Badanie wyrykowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- Sprawdzenie wyrykowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### Badanie nawiewników i wywiewników

- Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowanym.

#### Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
  - umiejscowienia, dostępu;
  - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
  - systemu zabezpieczeń;
  - wentylacji ;
  - oznaczenia;
  - typów kabli;
  - uziemiań;
  - schematów połączeń w obudowach.
- Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych
- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maximum);

- Liczba użytkowników;
- Czas działania;
- Obciążenie cieplne pomieszczeń
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- Klasa filtrów;
- Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- Wymagana jakość wody zasilającej;
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.
- Wykaz dokumentów inwentarzowych
- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali;
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników);
- Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Raport wykonawcy instalacji dotyczących nadzoru nad montażem (książka budowy).
- Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji
- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacji w budynku;
- Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentację związane z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

### **Podstawa płatności**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w S i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **Przepisy związane**

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z (późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. NR 75/02 poz. 690);
- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary;
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia;
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania;
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.

- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenie urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych;
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów;
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- Ustawa z dnia 15 maja 2015r. o substancjach zubożających warstwę ozonową oraz o niektórych fluorowanych gazach cieplarnianych; wraz z Rozporządzeniami wykonawczymi.