

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Obliczenie ilości wody deszczowej
4. Dobór zbiornika wody deszczowej
5. Drenaż – rozwiązania projektowe
 - 5.1. Koncepcja rozwiązań systemu drenarskiego
 - 5.2. Rozwiązania systemu drenarskiego
 - 5.3. Materiały
 - 5.4. Układanie rur drenarskich
6. Kanalizacja deszczowa
 - 6.1. Dane ogólne
 - 6.2. Materiał i wykonanie
 - 6.3. Studzienki kanalizacyjne
 - 6.4. Roboty ziemne
 - 6.5. Próba szczelności
 - 6.6. Separator substancji ropopochodnych
 - 6.7. Zbiornik wody deszczowej
7. Uwagi końcowe

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rysunku	Tytuł	Skala
Rys.1	Sytuacja	1:250
Rys.2	Profil kan. deszczowej – cz.1	1:500
Rys.3	Profil kan. deszczowej – cz.2	1:500
Rys.4	Profil drenażu boiska piłkarskiego, Dr1-Dr2	1:500
Rys.5	Profil drenażu boiska treningowego, Dr3-Dr4	1:500
Rys.6	Profil drenażu placu z zielenią niską, Dr6-Dr7	1:500
Rys.7	Profil drenażu placu z zielenią niską, Dr5-Dr8	1:500
Rys.8	Przekrój poprzeczny przez nawierzchnię sportową	1:20
Zał.1	Studnia bet. Ø1000 – rys. powtarzalny	-
Zał.2	Szczegół łączenia rur drenarskich z kanalizacją	-

OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego drenażu boisk sportowych oraz kanalizacji deszczowej dla pawilonów i boisk sportowych w Staniątkach przy ul. Wodociągowej nr 862 .

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Projekt wykonawczy – część architektoniczno-budowlana
- 1.3. Obowiązujące normy i przepisy

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- drenaż boiska ze sztuczną nawierzchnią, do piłki nożnej
- drenaż dwóch boisk treningowych, trawiastych
- drenaż terenu rekreacyjnego, trawiastego
- odwodnienie parkingów
- odprowadzenie całości wód deszczowych do zbiornika szczelnego.

3. OBLICZENIE IŁOŚCI WODY DESZCZOWEJ

a) Z drenażu

Obliczenie spływów jednostkowych wód opadowych dla nawierzchni boisk sportowych i terenu rekreacyjnego trawiastego w Staniątkach

- Średnia roczna opadów w m. Krakowie $H=680\text{mm}=0,68\text{m}$
- Średnia ilość dni w roku z opadami atmosferycznymi 125 dni
- Powierzchnia zlewni łącznie $F= \text{ok.} 16\,000\text{ m}^2 = 1,6\text{ ha}$
- Współczynnik opóźnienia spływu $f_i = 0,65$
- Współczynnik spływu dla terenów zielonych $\Psi_{tz} = 0,15$
- Miarodajne natężenie deszczu $q = 150\text{ l/s ha}$
- Czas trwania deszczu $t = 15\text{ min}$

Maksymalny spływ wód deszczowych:

$$Q = q * f_i * \Psi_{tz} * F = 150 * 0,65 * 0,15 * 1,6 = 23,4\text{ l/s} = 84,24\text{ m}^3/\text{h}$$

Maksymalny odpływ z jednego opadu wynosi:

$$Q_1 = 23,4\text{ l/s} * 60 * 15\text{ min} = 21\,060\text{ l} = 21,06\text{ m}^3$$

Średnio-dobowy całkowity odpływ deszczowy:

$$Q_{\text{sr}}^{\text{dob}} = F * H / 125 = 16\,000 * 0,68 / 125 = 87\text{ m}^3/\text{dob}$$

b) Z dachów i nawierzchni utwardzonych

- powierzchnia dachów i terenów utwardzonych $F = 960,8 \text{ m}^2$
- Współczynnik spływu $\Psi_d = 0,8$

Maksymalny spływ wód deszczowych:

$$Q = q * \Psi_d * F \quad [\text{l/s}]$$

$$Q = 0,015 \text{ l/s ha} * 960,8 \text{ m}^2 * 0,8 = 11,5 \text{ l/s}$$

Maksymalny odpływ z jednego opadu wynosi:

$$Q_2 = 11,5 \text{ l/s} * 60 * 15 \text{ min} = 10\,376 \text{ l} = 10,37 \text{ m}^3$$

c) Łącznie ilość wód deszczowych z inwestycji

Maksymalny odpływ z jednego opadu wynosi:

$$Q_1 + Q_2 = 21,06 + 10,37 = 31,43 \text{ m}^3$$

Maksymalny spływ wód deszczowych:

$$Q = 23,4 \text{ l/s} + 11,5 \text{ l/s} = 34,9 \text{ l/s} \quad \text{przyjęto } 35 \text{ l/s}$$

4. DOBÓR ZBIORNIKA DO WODY DESZCZOWEJ

Zgodnie z warunkami dobrano zbiornik szczelny retencyjny, z którego woda deszczowa będzie wywożona.

Przed odprowadzeniem do zbiornika szczelnego projektuje się zretencjonowanie wód opadowych w rurach.

Dobór retencji (przetrzymanie w rurach przed odprowadzeniem do odbiornika) :

$Q_o = 8 \text{ l/s}$ - natężenie odpływu do zbiornika (przyjęto),

$Q_{dop}^{15} = 35 \text{ l/s}$ - dopływ ścieków z całej działki

$$\eta = \frac{Q_o}{Q_{dop}^{15}} = 0,23$$

$B = 650$ - współczynnik retencji dla $t_p = 15 \text{ min}$ (z nomogramu „Melioracje terenów miejskich i przemysłowych” – E. Mielcarzewicz)

Wymagana pojemność retencji :

$$V_R^{obl} = B \times \frac{Q_{dop}^{15}}{1000} = 650 \frac{35}{1000} = 22,75 \text{ m}^3$$

Zaprojektowano retencję w rurach kd , kielichowych dwuściennych PP ø600 (o średnicach wewnętrznych równych średnicom nominalnym) ułożonych na odcinku 96m.

1. Rury kan. ø600 z PP pełniące rolę retencji $V_R = L \times F = 96 \text{ m} \times 0,282 \text{ m}^2 = 27 \text{ m}^3$

$$V_R^{rz} = 27 \text{ m}^3 > V_R^{obl} = 22,75 \text{ m}^3$$

Obliczenie wymaganej pojemności zbiornika –odbiornika wody deszczowej

Maksymalny odpływ z jednego opadu do zbiornika wynosi:

$$Q_z = 8 \text{ l/s} \times 60 \times 15 \text{ min} = 7200 \text{ l} = 7,2 \text{ m}^3$$

Wymagana min. pojemność zbiornika wody deszczowej wynosi 25 do 30 m³.

5. DRENAŻ – ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

5.1. Koncepcja rozwiązań systemu drenarskiego

Na każdy zaprojektowany drenaż składa się kolektor zbiorczy drenażowy z rur drenarskich oraz prostopadłe sięgacze. Sięgacze ułożone są z rur drenarskich. Kolektor zbiorczy drenażowy projektuje się z rur drenarskich a częściowo, ze względu na wysoki poziom wody gruntowej, z rur kanalizacyjnych pełnych. Do tych rur kanalizacyjnych sięgacze włączone są od góry, powyżej wody gruntowej poprzez trójnik kanalizacyjny (wg zał. 2)..

Do kolektorów zbiorczych z rur drenażowych sięgacze włączone poprzez trójnik drenarski.

Uwaga!

Na profilach pokazano odcinki kolektorów zbiorczych drenażu ułożone z rur drenażowych i odcinki ułożone z rur kanalizacyjnych.

Kolektory zbiorcze odprowadzają wody drenażowe do studzienek drenażowych PCV ø425 , z osadnikiem h≈40-50cm. .

Następnie ze studzienek drenażowych woda będzie odprowadzona do projektowanej kanalizacji deszczowej.

W najwyższych punktach ciągów drenarskich (na początku) projektuje się studzienki rewizyjne początkowe PCV ø425 , służące do okresowego badania oraz czyszczenia rurociągów.

Spadki kolektorów zbiorczych pokazano na profilach, spadki sięgaczy pokazano na mapie.

5.2. Rozwiązania systemów drenarskich

Boisko do piłki nożnej. Dr1 – Dr2

Boisko o wymiarach 102x64m. Zaprojektowano drenaż liniowy boiska, w skład którego wchodzi kolektor zbiorczy drenażowy z rur drenarskich i częściowo z rur kanalizacyjnych pełnych, prowadzony środkiem boiska oraz dwóch stron prostopadłe sięgacze.

Rozstaw sięgaczy wynosi 6m. Długość pojedynczego sięgacza $L=33m$.

Studzienki: rewizyjna Dr1- $\varnothing 425$ PCV
końcowa Dr2- $\varnothing 425$ PCV, z osadnikiem $h \approx 40-50cm$.

Małe boiska treningowe. D1 – D2

Boisko o wymiarach 18x30m. Zaprojektowano sięgacze o długości 35m z odprowadzeniem do projektowanego rurociągu kanalizacji deszczowej PCV $\varnothing 160$, zbierającej wody opadowe z dachu pawilonu B. Rozstaw sięgaczy wynosi 5m.

Włączenie do studzienek D1 i D2 oraz poprzez trójniki kanalizacyjne PCV $\varnothing 160/110 - 87^\circ$ - wg zał. 2

Studzienki: początkowa D1- $\varnothing 600$ PCV
końcowa D2- $\varnothing 600$, z osadnikiem $h \approx 40-50cm$.

Większe boisko treningowe Dr3 – Dr4

Boisko o wymiarach 24x56m. Zaprojektowano sięgacze o długości 28m z odprowadzeniem do projektowanego kolektora zbiorczego drenażowego, prowadzonego wzdłuż jednego boku. Rozstaw sięgaczy wynosi 6m, jednorazowo 4,5m i 5m.

Studzienki: rewizyjna Dr3- $\varnothing 425$ PCV
końcowa Dr4- $\varnothing 425$ PCV, z osadnikiem $h \approx 40-50cm$.

Teren rekreacyjny z zielenią niską należy odwodnić poprzez dwa kolektory zbiorcze, i krótkie, prostopadłe sięgacze.

Rozstaw sięgaczy wynosi 6m. Długość pojedynczego sięgacza wynosi 15,7m dla ciągu **Dr5÷Dr8** i $L=26\div 23m$ dla ciągu **Dr6÷Dr7**.

W najwyższych punktach ciągów drenarskich (na początku) należy zaprojektować studzienki rewizyjne Dr5 i Dr6, służące do okresowego badania oraz czyszczenia rurociągów.

Odprowadzenie wód z ciągów drenarskich do studzienek drenażowych z osadnikiem oznaczonych odpowiednio Dr8 i Dr7.

Studzienki wykonane z PCV $\varnothing 425$.

Lokalizację studzienek pokazano na planie sytuacyjnym.

5.3. Materiały

Drenaż należy wykonać w systemie WAVIN.

Jako sięgacze zaprojektowano rury drenarskie karbowane Wavin PVC-U Dz/Dw = 92/80mm z otworami 2,5x5,0. Każdą rurę należy zakończyć zaślepką DN80.

a)

Przewód zbiorczy z rury drenarskiej z filtrem z włókna syntetycznego Dz/Dw = 200/180.

Włączenie sięgaczy należy wykonać poprzez trójniki drenarskie Wavin Dz/Dw = 180/80.

b)

Przewód zbiorczy z rury kanalizacyjnej PCV 200 i PCV160 (małe boisko 18x30m).

Włączenie sięgaczy należy wykonać poprzez trójniki kanalizacyjne Wavin PCV Ø200/110 - 87° i PCV Ø160/110 - 87°.

Odprowadzenie wód do istniejącej kanalizacji deszczowej projektuje się z rur kielichowych Ø200 PVC, firmy Wavin łączonych za pomocą uszczelek gumowych. Kanał układać na podsypce oraz zasypce 0,15m.

Kolektory zbiorcze i układać ze spadkiem określonym na profilu.

5.4. Układanie rur drenarskich

Rury drenażowe należy układać na głębokościach pokazanych na rysunkach. Układać je powyżej wody gruntowej.

Układać je w obsypce z piasku lub żwiru płukanego 2-6mm, na wyrównanej warstwie gruntu rodzimego, bez kamieni /wg przekroju poprzecznego/

6. KANALIZACJA DESZCZOWA – INSTALACJE ZEWNĘTRZNE

6.1. Dane ogólne

Wody deszczowe z parkingów i dróg odprowadzone będą do projektowanej kanalizacji deszczowej poprzez separator substancji ropopochodnych z osadnikiem i filtrem koalescencyjnym.

Wody deszczowe z dachu i drenażu odprowadzone będą, jako czyste bezpośrednio do proj. kanalizacji deszczowej.

Całość odprowadzana będzie do zbiornika szczelnego – pkt 6.7.

Trasy rurociągów pokazano na rysunkach.

Na parkingu zaprojektowano wpusty uliczne przykrawężnikowe płaskie z rusztem żeliwnym (uchylnym na zawiasach), wyposażone w kosze do wyłapywania zanieczyszczeń stałych, zamontowane na studzienkach z kręgów betonowych DN600mm z osadnikiem h=500mm, kratą i z odpływem bocznym fi 200 PCV-U SN8. Można zastosować inne, równoważne wpusty drogowe.

6.2. Materiał i wykonanie

Instalację zewnętrzną kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur kielichowych, zewnętrznych SN8, SDR34 PCV-U 160 do PCV 250. Dla większych średnic z rur strukturalnych PP kielichowych dwuciennych o klasie sztywności obwodowej SN8, łączonych na uszczelki elastomerowe.

Rury PCV

Rury układać w wykopach mechanicznych na podsypce piaskowej gr.15cm. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Wykopy ręczne wykonywać należy na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

Obsypka 30 cm ponad górną krawędź rurociągu zagęszczana warstwowo.

W przypadku, gdy przykrycie przewodu jest mniejsze od głębokości przemarzania (dla III strefy 1,0 m) obsypkę należy wykonać z keramzytu, który należy przykryć warstwą papy lub rurę ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając go warstwami w miejscach gdzie grunt jest odpowiedni do zagęszczania.

Rury PP

Projektuje się rury firmy Wavin. Są to rury kielichowe o dużej sztywności obwodowej ze specjalną, profilowaną uszczelką.

Przy układaniu i montażu kanalizacji grawitacyjnej Wavin X-Stream z PP obowiązują standardowe zasady układania rur z materiałów elastycznych. Rury układać należy na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenie kielicha. Materiał obsypki i podsypki nie powinien zawierać kamieni. Montaż wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-ENV 1046:202 „Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.

Wykonać podsypkę niezagęszczoną do wys. max 10cm (5÷10cm).

Należy również **zabezpieczyć** rurociągi **przed bezpośrednim oddziaływaniem warstw tłucznia** na ścianki rury poprzez zastosowanie obsypki piaskowej lub żwiru płukanego (łagodne krawędzie), o grubości 5÷10cm. .

Obsypkę należy **zagęścić na poziomie min. 98% SP**, na całej szerokości wykopu (aby zagęszczenie nie zmieniło się po zasypaniu), ale nie mniej niż określa to decyzja zarządcy drogi.

Staniątka. Drenaż i kanalizacja deszczowa

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu.

Roboty ziemne i montażowe wykonać zgodnie z „Instrukcją montażową” producenta rur oraz norm PN-EN 1610;2002 i PN-ENV 1046.

6.3. Studzienki kanalizacyjne

Na projektowanej kanalizacji deszczowej przewidziano studzienki kanalizacyjne rewizyjne wjazdowe z kręgów betonowych prefabrykowanych z betonu B45 wodoszczelnego (W8) $\varnothing 1000\text{mm}$ i $\varnothing 1500\text{mm}$ oraz studzienki inspekcyjne z tworzywa PCV $\varnothing 600$ typu Tegra firmy Wavin-Buk.

Włączenia do studzienek z PCV wykonać za pomocą typowych kinet lub na budowie poprzez wkładkę „in situ”.

rzepompownie wykonać w studziencie betonowej $\varnothing 1200\text{mm}$.

Do połączeń przewodów sieci zastosowano także trójniki kanalizacyjne.

Stosować trójniki skośne.

Studnie z kręgów betonowych $\varnothing 1000$ i $\varnothing 1500$, na betonowej płycie fundamentowej ułożonej na podsypce piaskowej oraz chudym betonie. Studzienki uzbroić w płytę nastudzienną, pierścień odciążający oraz wjazdy żeliwne $\varnothing 600$ typu ciężkiego. Studzienki zaopatrzyć w stopnie zjazdowe, oraz zaizolować wewnątrz i zewnątrz poprzez dwukrotne pokrycie środkiem antykorozyjnym (np. Bitizol R + Superizol). W trakcie montażu rurę PVC chronić przed kontaktem z Bitizolem.

Przejścia kanalizacji przez ściany studni wykonać jako elastyczne.

6.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót w miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi, oświetleniowymi, kanalizacją i wodą uwidocznionymi na planie sytuacyjno - wysokościowym należy wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia rzędnych dna wykopu na odcinkach między kolizjami. W okolicach kolizji z uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie.

W miejscach skrzyżowań rurociągi prowadzić w rurach ochronnych o dwie dymensje większych. Wyprowadzić po 1 m poza skraj rury krzyżującej się.

Ściany wykopu zabezpieczyć przed osypywaniem się gruntu przez szalowanie.

Wykonane wykopy oznaczyć przez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory. Podczas montażu rur należy zwrócić uwagę na to, aby nie były one zanieczyszczone piaskiem, ziemią itp.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej przy realizacji kanalizacji deszczowej, należy ją wypompować.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050; BN-83/8836-02.

6.5. Próba szczelności

Próbie szczelności ułożonej kanalizacji deszczowej wykonać za pomocą wody, zgodnie z PN-EN 1610:2002. Przy badaniu za pomocą wody kanalizację uważa się za szczelną, jeżeli ubytek wody w ciągu 30 minut nie przekracza :

0,15 l/m² dla kanałów

0,40 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych

0,20 l/m² dla kanałów wraz ze studzienkami rewizyjnymi

gdzie m² oznacza sumę powierzchni zwilżonych badanych kanałów i studzienek.

6.6. Separator substancji ropopochodnych

Z parkingu i dróg wewnętrznych oraz wjazdu woda deszczowa kierowana jest do separatora substancji ropopochodnych.

Dobrano separator z polietylenu typ EH 1001 firmy Techn.'eau. [tel 0-42 640 68 13 ; 0-507 085 171].

Zastosowano separator z 5-krotnym by-passem, osadnikiem 150 l i filtrem koalescencyjnym. Q_n= 1 l/s ; Q_{max}= 15 l/s. q = 1/15 l/s

Przykrycie typu D - dla terenów przejazdowych

Separator składa się z następujących części:

- osadnika,
- by pass 10 krotny
- separatora koalescencyjnego / zrzut subst. ropopochodnych <5 mg/l /
- zamknięcia automatycznego w wypadku przepełnienia węglowodorami.

Opróżnianie separatora i utylizacja substancji ropopochodnych wykonywana będzie przez wyspecjalizowane firmy.

Montaż separatora:

Separator należy posadzić poziomo na ustabilizowanym dnie (np. płyta fundamentowa). Bezpośrednio nad separatorem dać płytę odciążającą o grubości ok. 20cm. Nad płytą dać nadstawki z kręgów betonowych zwieńczyć pierścieniem betonowym i zakończyć włazem żeliwnym.

Podłączyć dopływ i odpływ, zamontować nadstawki-wyregulować ich wysokość do poziomu terenu. Następnie napęlnić urządzenie czystą wodą i obsypać piaskiem stabilizowanym cementem dodawanym na sucho.

Separator znajduje się w terenie przejezdnym dlatego należy zastosować płytę odciążającą nad separatorem. Włazy żeliwne typu ciężkiego.

Po zamontowaniu separatora w systemie kanalizacji deszczowej w początkowym okresie zalecany jest przynajmniej dwukrotny jego przegląd w ciągu miesiąca.

Kontrola separatora polega na obejrzeniu pokryw i włazów, przeglądu otworów wlotowych oraz sprawdzenie poziomu osadu poza separatorem (osadnik, studzienki).

6.7. Zbiornik wody deszczowej

Zbiornik do gromadzenia wody deszczowej zaprojektowano w formie baterii podziemnych zbiorników betonowych.

Zastosowano dwa zbiorniki firmy VIBROBET tel. 12 385 63 20, +48 606 229 018 . Każdy zbiornik to komora monolityczna VIBROBET 2700x4200 i wysokości w świetle 2m.

Pojemność użytkowa każdego zbiornika wynosi 20 m³.

Zbiorniki , w dolnej części, połączone są ze sobą rurociągami PP DN250.

Woda deszczowa wprowadzona jest rurociągiem DN600 i Dn200 do „komina” włazowego Ø1000, znajdującego się na jednej komorze. Na drugiej należy zamontować komin z kręgów Ø800. Kominy to kręgi betonowe zakończone włazem żeliwnym z uszczelką. W kominach należy zastosować stopnie złazowe.

Szczegóły połączenia pokazano na rysunkach.

Uwaga!

Naziom na komorach wynosi ok. 3m i przy zamawianiu należy to uwzględnić, celem odpowiedniego zbrojenia płyty stropowej.

7. Uwagi końcowe

- Ręcznie wykonać wykopy w rejonach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, oraz w miejscach gdzie praca koparkami byłaby znacznie utrudniona.
- Wykonawstwo wykopów prowadzić pod nadzorem użytkowników poszczególnych rodzajów uzbrojenia. Urobek składać od strony napływu wody opadowej do wykopu.
- Całość prac ziemnych i instalacyjnych wykonać zgodnie z Projektem , „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – cz. II oraz z zachowanie przepisów BHP i p.poż.
- Po zakończeniu montażu rurociągów i urządzeń , przed ich zasypaniem należy je geodezyjnie zinwentaryzować.

Opracowała: mgr inż. Grażyna Lempart