

OPIS TECHNICZNY

do projektu b BRANŻA SANITARNA

SPIS TREŚCI

I CZĘŚĆ OPISOWA

| | |
|---|-----------|
| OPIS TECHNICZNY | 1 |
| 1. Przedmiot inwestycji | 3 |
| 2. Zamawiający | 3 |
| 3. Podstawa opracowania | 3 |
| 4. Warunki gruntowo-wodne | 4 |
| 5. Stan istniejący | 6 |
| 6. Stan projektowany | 6 |
| 6.1 Kolektor | 8 |
| 6.3. Studzienki rewizyjne. | 9 |
| 6.4. Studzienki ściekowe | 10 |
| 6.5. Odwodnienia liniowe | 10 |
| 6.6. Zbiorniki retencyjne | 10 |
| 6.7. Urządzenia podczyszczające | 11 |
| 6.8. Umocnienie wylotów kolektorów do rowów | 12 |
| 7. Wykonanie | 12 |
| 8. Istniejące uzbrojenie sieci sanitarnych na terenie inwestycji | 13 |
| 9. Kolizje | 13 |
| 10. Obliczenia | 14 |
| 10.1. Ilość wód opadowych | 14 |
| 10.2. Obliczenie wymaganej retencji dla zlewni nr 4 | 16 |
| 10.3. Obliczenie przepustowości nominalnej separatora | 17 |
| 11. Uwagi końcowe | 17 |

II ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia projektowe i zaświadczenie o przynależności do izby
3. Warunki techniczne na zrzut wód opadowych do melioracji szczegółowych, pismo nr: 370/2014 z dnia 28.02.2014 i 1490/2014 z dnia 12.08.2014 wydane przez Poznański Związek Spółek Wodnych w Poznaniu
4. Informacja dotycząca rowu Wa-10, pismo nr: 5443/2014 z dnia 16.10.2014 wydana przez Poznański Związek Spółek Wodnych w Poznaniu
5. Protokół z narady koordynacyjnej z dnia 05.01.2015
6. Decyzja z Zarządu Dróg Powiatowych na lokalizację infrastruktury w pasie drogowym z dnia 30.12.2014
7. Decyzja Urzędu Gminy w Suchym Lesie na lokalizację infrastruktury w pasie drogowym
8. Karta katalogowa przykładowej pompowni ścieków

III RYSUNKI

1. Plan orientacyjny
2. Plan sytuacyjny
3. Profile podłużne
3. Studzienka betonowa $\varnothing 1,0$ i $1,2$ m
4. Studzienka ściekowa
5. Wylot do rowu
6. Przekrój poprzeczny rury pełnej
7. Zabezpieczeniu uzbrojenia

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej w rejonie ulicy Diamentowej w Suchym Lesie dal I ETAPU realizacji inwestycji p.n. „Budowa dróg wraz z kanalizacją sanitarną i budowa lokalnego systemu kanałów deszczowych w rejonie ulicy Diamentowej w Suchym Lesie” Ścieki deszczowe z powierzchni dróg KD7, KD1 (ul. Diamentowa), KD2 (ul. Diamentowa), KL3, KD3 (ul. Szyszkowa), KD8 (ul. Kwarцова), KD4 (ul. Szkółkarska) w Suchym Lesie odprowadzane będą poprzez istniejące i projektowane wpusty uliczne i odwodnienia liniowe do istniejących oraz projektowanych kolektorów kanalizacji deszczowej.

2. Zamawiający

Gmina Suchy Las

ul. Szkolna 13

62-002 Suchy Las

3. Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Inwestorem
- Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa, w skali 1:500 do celów projektowych.
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia określonych przez Gminę Suchy Las
- „Opinia o warunkach gruntowo-wodnych” opracowana przez Przedsiębiorstwo Usługowo-Konsultingowe DZGEO-Technika Dariusz Ziółkowski w sierpniu 2013 r.
- Projekt budowlany dróg w rejonie ulicy Diamentowej w Suchym Lesie – branża drogowa
- Warunki techniczne na zrzut wód opadowych do melioracji szczegółowych, pismo nr: 370/2014 z dnia 28.02.2014 i 1490/2014 z dnia 12.08.2014 wydane przez Poznański Związek Spółek Wodnych w Poznaniu
- Opinia dotycząca uzgadniania usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu i obiektów wydana przez ZUDP
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.– Prawo budowlane, (Dz.U. nr 89, poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami
- PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”
- PN-S-02204 „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”
- PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.
- PN-EN 752-1 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje”.

- PN-EN 476 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- PN-EN 752-2 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania”.
- PN-EN 752-3 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie”.
- PN-EN 752-4 „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”

4. Warunki gruntowo-wodne

4.1 Budowa geotechniczna

Na podstawie badań gruntowych (zawartych w „Opinii o warunkach gruntowo-wodnych”) dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych. Podstawowym kryterium podziału na warstwy, była budowa geologiczna. Grunty rozpatrywanego podłoża zaliczono do nasypowych, rodzimych organicznych oraz rodzimych mineralnych, nieskalistych sypkich. Występujące w podłożu grunty ujęto w cztery warstwy:

Utwory współczesne objęto warstwą I (Qh).

Piaski plejstocieńskie (^{tq}B²) ujęto w warstwie II i III, oraz gliny zwałowe warstwa IV.

Warstwa I — to utwory holocenięskie reprezentowane przez glebę i nasyp niekontrolowany. Obejmującą nasypy zbudowane z piasku średniego, humusowego piasku drobnego, pyłu piaszczystego, gruzu budowlanego, kamieni i asfaltu. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie na pograniczu luźnego i średniozagęszczonego o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,45$.

Warstwa II - to drobnoziarniste utwory plejstocenięskie. Ze względu na różny stopień zagęszczenia oraz występujące grunty w obrębie tej warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

- *podwarstwę IIa* - obejmująca wilgotne piaski drobne z domieszkami piasku średniego, grubego i otoczków. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$.
- *podwarstwę IIb* - obejmująca wilgotne piaski drobne z domieszkami pyłu piaszczystego, piasków gliniastych i otoczków. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,43$.

Warstwa III — to średnioziarniste utwory plejstocenięskie. Ze względu na różny stopień zagęszczenia oraz występujące grunty w obrębie tej warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

- *podwarstwę IIIa* - obejmująca wilgotne i mokre piaski średnie z domieszkami piasku grubego i otoczków. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,60$.

- podwarstwę IIIb - obejmująca wilgotne i mokre piaski średnie z domieszkami piasków gliniastych i grubych oraz otoczków i gładzików. Grunty reprezentujące tą warstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,45$.

Warstwa IV - to gliny zwałowe reprezentowane przez lokalnie i naprzemiennie występujące piaski gliniaste i gliny piaszczyste, obejmują one przewarstwienia z piasku drobnego i średniego z domieszką gładzików, występuje w konsystencji plastycznej i w stanie twardoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,23$.

4.2. Hydrogeologia

W trakcie wykonywania prac geotechnicznych stwierdzono występowanie pierwszego czwartorzędowego nieciągłego poziomu wody podziemnej. Woda podziemna ma charakter swobodny i występuje jako liczne sączenia w obrębie piasków. Woda ta może wykazywać bardzo duże wahania w ciągu roku.

Poziom wód podziemnych, po intensywnych i długotrwałych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych może być wyższy. Badanie poziomu wód gruntowych prowadzono w porze roku, gdzie ich poziom nie osiąga poziomu maksymalnego. Ostatnie lata powszechnie uważane są za lata, gdzie występuje generalnie obniżony poziom wód gruntowych. W rejonie lokalizacji wykonanych badań nie prowadzono wieloletnich obserwacji poziomu wód gruntowych, dlatego też dokładna prognoza ich zmian w okresie roku jak również wieloletnim jest utrudniona.

Warunki filtracji

Występujące w podłożu nasypy niekontrolowane i budowlane są gruntami o bardzo zróżnicowanych własnościach filtracyjnych wynikających z ich zróżnicowanego składu mechanicznego. Nasypy zbudowane są przeważnie z gruntów niespoistych i wykazują własności filtracyjne zbliżone do piasków je budujących. Ewentualną migrację wody w obrębie tych gruntów będą ułatwiać występujące grunty piaszczyste. Wartość współczynnika filtracji dla nasypów zawierają się w szerokim przedziale od $k_{10}=0,009$ m/d do $k_{10}=40$ m/d.

Przepuszczalność gruntów niespoistych uzależniona jest od ich uziarnienia. Dla piasków drobnych wynosi od 2,16 m/d do 4,64 m/d.

Przepuszczalność mułków jest bardzo zmienna i zależna od zawartości i uziarnienia frakcji piaszczystej. Orientacyjne wartości współczynnika wodoprzepuszczalności dla mułków piaszczystych wynoszą od 0,005 m/d do 0,014 m/d.

5. Stan istniejący

Na terenie ulic: Diamentowa, Szyszkowa, Szkółkarska, Kwarцова, Zielna i Różana występuje liczna infrastruktura podziemna tj:

- Kanalizacja deszczowa (tylko w ul. Szyszkowej)
- Kanalizacja sanitarna (Kolektor Sucholeski)
- Sieci wodociągowe
- Sieci gazowe g63 (oprócz ul. Zielnej i Różanej)
- Kable telekomunikacyjne i elektryczne
- Przyłącza wodociągowe, gazowe i energetyczne do posesji.

Teren inwestycji został objęty miejscowym planem zagospodarowania- rejon ul. Diamentowej. Plan zagospodarowania przeznaczają wszystkie tereny pod aktywizację gospodarczą. Istniejąca zabudowa ma charakter usługowo – mieszkaniowy. Nowe tereny przewidziane do zainwestowania są to w większości obecnie pola i lasy.

W odrębnym opracowaniu ujęto również zaprojektowanie kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do posesji na terenie całej inwestycji.

6. Stan projektowany

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany odwodnienia pasa drogowego istniejących i projektowanych dróg gminnych I ETAPU realizacji: KD7, KD1 (ul. Diamentowa), KD2 (ul. Diamentowa), KL3, KD3 (ul. Szyszkowa), KD8 (ul. Kwarцова), KD4 (ul. Szkółkarska) w Suchym Lesie.

Zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) oraz warunkami technicznymi, wydanymi przez Poznański Związek Spółek Wodnych w Poznaniu, zaprojektowano odwodnienie dróg do rowu melioracji szczegółowej Wa-10, który zasila ciek Wierzbak w Poznaniu. Warunki techniczne zostały wydane na określoną wielkość zrzutu wód opadowych. W miejscach gdzie dopływ wód opadowych ze zlewni jest większy, niż wynika to ze zgody zarządcy rowu, zastosowano retencjonowanie wód opadowych w zbiornikach oraz kanałach.

Teren inwestycji podzielono na pięć zlewni:

1. Zlewnia nr 1 – obejmuje część ulicy Diamentowej, ulicę Kwarцовą oraz część drogi KL3. Zrzut do rowu Wa-10 zaprojektowano w km 6+950 cieku. Przed zrzutem zaprojektowano

- podczyszczenie wód opadowych. Dodatkowo do zlewni nr 1 zostanie zrzucony nadmiar wód opadowych ze zlewni nr 5.
2. Zlewnia nr 2 - obejmuje część ulicy Szyszkowej, ulicę Szkółkarską oraz drogę kD9. Zrzut wód opadowych zaprojektowano do istniejącej studzienki rewizyjnej w ulicy Szyszkowej, zlokalizowanej na zarurowanym rowie Wa-10 o średnicy DN800. Kolektor w ul. kD.9 będzie realizowany w II ETAPIE realizacji inwestycji.
 3. Zlewnia nr 3 - obejmuje część ulicy Szyszkowej. Zrzut do rowu Wa-10 zaprojektowano w miejscu gdzie rów jest zarurowany kanałem DN800. Wpięcie przewiduje się do istniejącej studni rewizyjnej w ulicy Szyszkowej.
 4. Zlewnia nr 4 – obejmuje część ulicy Diamentowej, część drogi kL3 i kL1, kD13 i kD7. Zrzut do rowu Wa-10 zaprojektowano w km 7+350 ciek. Dodatkowo zaprojektowano trzy zbiorniki retencyjne (podziemne) oraz zwiększono średnicę kanału, w celu zretencjonowania wód opadowych w czasie deszczów nawalnych. Kolektor w ul. kL.1, kD.13 oraz kolektor od studni Sd4.23 na ul. kD7. będą realizowane w II ETAPIE realizacji inwestycji
 5. Zlewnia nr 5 - obejmuje część drogi kL3 i kL1 oraz kL4, kD11, kL2, kD5, kD6 oraz część terenu zielonego, określonego w MPZP jako 1ZL/ZL3/NO. Wody opadowe będą gromadziły się w najniższym punkcie zlewni, gdzie wg MPZP planowany jest zbiornik retencyjny. W tym miejscu zaprojektowano zbiornik otwarty, o pojemności ok 900 m³. Docelowo wody opadowe zostaną odprowadzone do rowu Wa-10. Ze względu na różnicę terenu, pomiędzy zbiornikiem retencyjnym a kanalizacją deszczową zlewni nr 1, zaprojektowano pompowanie wód opadowych do zlewni nr 1. Wielkość dopływu do zlewni nr 1 wynosi 20l/s i na taką wydajność zaprojektowano przepompownię, która przetłoczy wody do kanałów grawitacyjnych zlewni nr 1. Odwodnienie zlewni nr 5 będzie w całości realizowane w II ETAPIE realizacji inwestycji.

Przed zrzutem wód opadowych do rowu otwartego Wa-10 (ze zlewni nr 1 i 4) wody opadowe zostaną podczyszczone w osadniku i separatorze substancji ropopochodnych. Dzięki temu, w miejscu zrzutu, ścieki deszczowe będą spełniać Rozporządzenie Ministra Środowiska z 2015r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego tj. zawartość zawiesin będzie mniejsza od 100 mg/l i ropopochodne mniejsze od 15 mg/l.

Projektowana kanalizacja odwadnia głównie pas drogowy. Tylko w przypadku zlewni nr 5 dodatkowo odwodniono teren zielony, co jest ściśle związane z istniejącym układem wysokościowym terenu.

Projekt nie obejmuje przykanalików odprowadzających wody opadowe z terenów posesji prywatnych.

Na system odwodnienia składają się: kolektor grawitacyjny wraz z przykanalikami, studzienki rewizyjne, studzienki ściekowe i odwodnienia liniowe.

6.1 Kolektor

Kanały odprowadzające wody deszczowe zaprojektowano z rur tworzywowych PVC-U klasy S – z litej ścianki zgodnie z normą PN-EN 1852 i wytrzymałości obwodowej 8 kN/m² o średnicy dz 450, 400 i 315 (kolektory) i dz 160 - 200 (przykanaliki), łączonych na uszczelki gumowe.

Rurociąg tłoczny zaprojektowano z rur dz160 PE100 SDR17 PN10 (zgodnych z normą PN-EN 13244-2). Rury te, łączone będą poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych.

Przewód tłoczny z przepompowni doprowadzony zostanie do studzienki rozprężnej SR o średnicy Ø1,0 m. Przewód w studzience zakończony zostanie kolaniem 90° skierowanym w dół.

Rury powinny posiadać:

- system zgodny z wymaganiami normy PN-EN 13476,
- aprobatę COBRTI Instal,
- aprobatę IBDiM - możliwość stosowania w inżynierii komunikacyjnej,

Należy stosować system kanalizacyjny (rury, kształtki) od jednego producenta.

Podłączenie kolektora i przykanalika do studzienki ściekowej lub rewizyjnej musi być wykonane za pomocą przejścia szczelnego wbudowanego w element betonowy studzienki. Włączenie kolektora do istniejącej studni rewizyjnej należy dokonać poprzez wywiercenie w niej otworu za pomocą specjalnego urządzenia wierzącego i zastosowanie właściwych, szczelnych kształtek przyłączeniowych.

Technologia montażu rur powinna być zgodna z instrukcją producenta.

6.2. Podstawowe parametry kanałów

Łączna długość (netto) projektowanej kanalizacji deszczowej wynosi:

- Sieć kanalizacji deszczowej z rur PCV-U dz 315 – 1223 mb
- Sieć kanalizacji deszczowej z rur PCV-U dz 400 – 463 mb
- Sieć kanalizacji deszczowej z rur PCV-U dz 500 – 137 mb
- Przykanaliki z rur PCV-U dz 200 – 375 mb

– Przykanaliki z rur PCV-U dz 160 – 88 mb

6.3. Studzienki rewizyjne.

Zaprojektowano studzienki rewizyjne o średnicy wewnętrznej DN1000 oraz DN1200 (dla kanału o średnicy dn500) całkowicie prefabrykowane z betonu klasy C 35/45 o w/c $\leq 0,45$, z zamontowanymi stopniami włączowymi, ukształtowaną kinetą z betonu klasy C 35/45, z zamontowanymi przez producenta przejściami szczelnymi do podłączenia rurociągów kanalizacji deszczowej.

Studzienki rewizyjne posadzić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości 15 cm i o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Roboty montażowe należy wykonywać w odwodnionym wykopie, na właściwie zagęszczonej podsypce piaskowo-żwirowej grubości 15 cm. Podsypkę należy wykonać z gruntu sypkiego o uziarnieniu do 16 mm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,95$.

Przykrycia studzienek wykonać za pomocą włazu kanałowego okrągłego, o średnicy DN 600 mm, klasy D 400 (400 kN), z korpusem z żeliwa o wysokości min. 140 mm, wypełnionym betonem.

Zaprojektowano włazy z pokrywą z wentylacją.

Do regulacji wysokości osadzenia włazu należy stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe z betonu o parametrach takich jak podstawowe elementy studni rewizyjnych.

Wokół włazu należy wykonać umocnienie z kwadratowej, prefabrykowanej płyty żelbetowej o wymiarach 110 cm x 110 cm z betonu klasy C 35/45 z otworem na wąż. Dopasowanie poziomu płyty do nawierzchni przeprowadzić przez podbetonowanie betonem klasy C 35/45. Szczeliny pomiędzy nawierzchnią, kwadratowymi płytami żelbetowymi oraz włączami należy wypełnić zaprawą cementową oraz masą asfaltową zalewową DS 164.

Stopnie włączowe (jako kłamry) mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych, o średnicy $\varnothing 30$ mm lub prętów stalowych, o średnicy $\varnothing 30$ mm, pokrytych tworzywem, o strukturze antypoślizgowej.

Pod włączem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, o średnicy $\varnothing 30$ mm - w odległości 7 cm od ściany.

Studzienka rewizyjna, przed pompownią ścieków, ze względu zabezpieczenie jej przed zawiesiną, zostanie wyposażona w osadnik o wysokości min. 0,5 m.

Studzienka rozprężna SR1 o średnicy DN1,0 m powinna zostać wyposażona w deflektor na wlocie.

Uwaga: Właz studni należy obsadzić zgodnie z niweletą nawierzchni ulicy.

6.4. Studzienki ściekowe

Na projektowanej kanalizacji deszczowej, zaprojektowano studzienki, wyposażone we wpusty uliczne żeliwne, przejazdowe typu ciężkiego D400.

Projektowane wpusty osadzone będą na studzienkach z rur o średnicy 500 mm, z osadnikiem o wysokości 0,8 m. Wpusty montować na płytach odciążających. Wpusty zostaną podłączone przykanalikami o średnicy dz 200 do studni rewizyjnej. Przejście kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne. W ścianie należy fabrycznie osadzić tuleje połączeniowe dla rur PCV.

Uwaga: Właz wpustu należy obsadzić zgodnie z niweletą nawierzchni ulicy.

6.5. Odwodnienia liniowe

Na zjazdach do posesji, gdzie ze względu na ukształtowanie terenu nie ma możliwości odprowadzenia wód opadowych w kierunku jezdni, zaprojektowano odwodnienia liniowe. Zaprojektowano 20 szt. odwodnień liniowych, z rusztem żeliwnym i klasą obciążenia D400. Odwodnienia należy układać z elementów (ze spadkiem w dnie 0,5% w kierunku odpływu), na podsypce cementowo-piaskowej – zgodnie ze wskazówkami producenta..

Połączenie odwodnień liniowych z kanalizacją zaprojektowano za pomocą korytka z odpływem bocznym DN200, wyposażonym w uszczelkę.

6.6. Zbiorniki retencyjne

W związku z koniecznością retencjonowania wód opadowych, przed zrzutem do rowu Wa-10, zaprojektowano trzy zbiorniki retencyjne o średnicy DN2,0m podziemne oraz założono retencję kanałową. Zbiorniki zostaną wykonane jako typowe z prefabrykowanych elementów żelbetowych (dno, kręgi, płyta) z betonu klasy C 35/45 o w/c $\leq 0,45$, z zamontowanymi stopniami włazowymi, z zamontowanymi przez producenta przejściami szczelnymi do podłączenia rurociągów kanalizacji deszczowej. Zbiorniki należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości 15 cm i o średnicy min. 0,10m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Przykrycia zbiornika wykonać za pomocą włazu kanałowego okrągłego, o średnicy DN 600 mm, klasy D 400 (400 kN), z korpusem z żeliwa o wysokości min. 140 mm, wypełnionym betonem.

Do regulacji wysokości osadzenia włazu należy stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe z betonu o parametrach takich jak podstawowe elementy zbiornika.

Wymagana pojemność do retencjonowania wynosi $26,6\text{m}^3$ – wg obliczeń pkt 10.

Wysokość czynna zbiorników – 1,2 m

Pojemność jednego zbiornika - 4,5 m³

Łączna pojemność retencyjna zbiorników podziemnych -13,5 m³

Na odcinku o długości 137 mb, tj od zbiornika ZB3 do studzienki Sd4.6 założono retencję kanałową i zwiększenie kanału do średnicy Dz500mm. Pojemność kanału wynosi 13,5 m³. Łączna pojemność zbiorników i kanału wynosi 27 m³.

6.7. Urządzenia podczyszczające

Wody opadowe z pasa drogowego, przed zrzutem do rowu Wa10, zostaną podczyszczone w osadniku i separatorze substancji ropopochodnych.

Dla zlewni nr 1 dobrano separator z koalescencyjny ze zintegrowanym bypassem wewnętrznym np. ESK-B 10/100/400 o następujących parametrach:

- Przepustowość Q_{nom}/Q_{max} - 10/100
- średnica wewnętrzna 1500 mm
- wysokość wlotu 730 mm
- wysokość wylotu 710 mm
- średnica by-passu – 400mm

oraz osadnik OS o średnicy 1200 i wysokości wlotu 1500 mm.

Dla zlewni nr 4.1 dobrano separator z koalescencyjny ze zintegrowanym bypassem wewnętrznym i osadnikiem np. ESK-BH 3/30/300/250 o następujących parametrach:

- Przepustowość Q_{nom}/Q_{max} - 3/30
- średnica wewnętrzna 1200 mm
- wysokość wlotu 690 mm
- wysokość wylotu 770 mm
- średnica by-passu – 250mm

Dla zlewni nr 4 dobrano separator z koalescencyjny ze zintegrowanym bypassem wewnętrznym i osadnikiem np. ESK-BH 10/100/2000/250 o następujących parametrach:

- Przepustowość Q_{nom}/Q_{max} - 10/100
- średnica wewnętrzna 1500 mm
- wysokość wlotu 1750 mm
- wysokość wylotu 1730 mm

– średnica by-passu – 250mm

Dobry osadnik i separator zapewniają uzyskanie parametrów ścieków na wylocie do rowu oraz do ziemi o wskaźnikach nie przekraczających najwyższych dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

6.8. Umocnienie wylotów kolektorów do rowów

Wyloty kolektorów należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi otrzymanymi od zarządcy ciek. Należy wykonać trwałe umocnienie dna i skarp rowu na odcinku 5 m poniżej i 3 m powyżej wylotu. Stąd projektuje się na tym odcinku wyprofilowanie oraz umocnienie skarpy i dna kostką brukową, ułożoną na podsypce 10cm stabilizowanej cementem.

7. Wykonanie

Rury kanalizacyjne należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm wykonanej z piasku grubo-, średnio- lub drobnoziarnistego. Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 16mm, materiał nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Zagęszczenie podłoża i podsypki winno być nie mniejsze niż 100% zmodyfikowanej próby Proctor'a. Grubość warstw i procedurę zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości i posiadanego sprzętu.

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Obsypka wokół rury należy wykonać tak, aby grunt wypełnił wykop na całej jego szerokości. Na wysokość ułożonego przewodu obsypkę dla rury pełnej należy wykonać z gruntu sypkiego, takiego jak stosowany do wykonania podsypki.

Zagęszczenie powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem. Zagęszczenie winno być nie mniejsze niż 100% zmodyfikowanej próby Proctor'a. Wykop nad rurą, 30cm powyżej wierzchu przewodu, ale nie mniej niż na 3/4 jego średnicy zewnętrznej, należy zasypywać gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20mm. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Technologia montażu rur powinna być zgodna z instrukcją producenta.

Rury kanalizacyjne wprowadzać do budowli (studnie, wpusty) przez uprzednio obsadzone w nich tuleje ochronne.

Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Przed przystąpieniem do prac zaleca się obniżenie poziomu wód gruntowych poprzez zastosowanie drenażu liniowego z odpompowaniem do odbiornika (po uzgodnieniu z użytkownikiem). Niezbędne jest prowadzenie tych robót w taki sposób, aby nie dopuścić do pogorszenia nośności gruntu rodzimego.

Zakłada się częściowe wykorzystanie gruntów niespoistych z wykopów do obsypki i zasypki. Ze względu na panujące warunki gruntowe na danym terenie przyjęto wymianę 50% mas ziemnych. Nie można wykorzystywać ponownie glin piaszczystych i piasków gliniastych do zasypywania.

Wszystkie przewody znajdujące się w strefie przemarzania należy ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej warstwą o grubości min. 30 cm.

8. Istniejące uzbrojenie sieci sanitarnych na terenie inwestycji

Na terenie inwestycji zlokalizowana jest sieć wodociągowa i sieć gazowa. W ramach niniejszej inwestycji przewiduje się regulację pionową skrzynek do zasuw (na sieci wodociągowej i gazowej) i dostosowanie ich do rzędnej projektowanej niwelety jezdni.

Dodatkowo istniejące studzienki na kanale DN300 i DN800 (w ul. Szyszkowej) należy wyremontować, wymienić zwieńczenia z regulacją pionową.

Uwaga: Roboty drogowe, w obrębie istniejącego uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem użytkownika sieci, z powiadomieniem o ich rozpoczęciu, z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem.

9. Kolizje

Skrzyżowania kanalizacji z przeszkodami terenowymi należy wykonać zgodnie z aktualnymi normami i przepisami.

Przed przystąpieniem do prac należy:

- ustalić głębokość ułożenia istniejącej infrastruktury w ziemi metodą przekopu próbnego
- rozpoczęcie prac ziemnych zgłosić użytkownikom sieci
- prace wykonywać zgodnie z uzgodnieniami branżowymi i opinią ZUDP.

W przypadku stwierdzenia kolizji projektowanej sieci deszczowej z istniejącą siecią, po określeniu dokładnej rzędnej istniejącego uzbrojenia, należy przebudować odcinek istniejącej sieci po tej samej trasie zagłębiając go odpowiednio.

10. Obliczenia

10.1. Ilość wód opadowych

Obliczenia wykonano tylko dla pasa drogowego dla zlewni nr 1÷4

Ilość wód opadowych: $Q = q \times F \times \psi \times \varphi$, gdzie:

q - natężenie deszczu miarodajnego, przyjęto $97 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$ (dla $C=2$ lat i $t=15$ min)

F – powierzchnia zlewni

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

φ - współczynnik opóźnienia spływu zależny od kształtu i spadów zlewni.

ψ_i - współczynnik spływu powierzchniowego, przyjęto:

- powierzchnia bitumiczna (asfalt) $\psi_1 = 0,90$
- powierzchnia z kostki betonowej brukowej $\psi_2 = 0,80$
- tereny zielone $\psi_3 = 0,1$

Współczynnik opóźnienia spływu dla zlewni > 1 ha, oblicza się ze wzoru:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{\sum F_i}}$$

H - średni roczny opad deszczu, przyjęto 500 mm

ZLEWNIA NR 1

| Parametr | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik spływu | Powierzchnia zredukowana [ha] | Odływ w czasie deszczów nawalnych [l/s] | Odływ roczny [m ³ /r] |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|
| Pas drogowy: | | | | | |
| Jezdnia | 4774,0 | 0,9 | 0,4 | 41,7 | 2387,0 |
| Chodnik | 1463,5 | 0,8 | 0,1 | 11,4 | 731,8 |
| Zieleń | 3978,6 | 0,1 | 0,0 | 3,9 | 1989,3 |
| Łącznie pas drogowy | 10216,1 | | 0,6 | 56,9 | 5108,1 |

ZLEWNIA NR 2

| Parametr | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik spływu | Powierzchnia zredukowana [ha] | Odptyw w czasie deszczów nawalnych [l/s] | Odptyw roczny [m ³ /r] |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Pas drogowy: | | | | | |
| Jezdnia | 2721 | 0,9 | 0,24 | 23,8 | 1360,5 |
| Chodnik | 741,1 | 0,8 | 0,06 | 5,8 | 370,6 |
| Zieleń | 721 | 0,1 | 0,01 | 0,7 | 360,5 |
| Pas drogowy | 4183,1 | | 0,31 | 30,2 | 2091,6 |

ZLEWNIA NR 3

| Parametr | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik spływu | Powierzchnia zredukowana [ha] | Odptyw w czasie deszczów nawalnych [l/s] | Odptyw roczny [m ³ /r] |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Pas drogowy: | | | | | |
| Jezdnia | 660 | 0,9 | 0,06 | 5,8 | 330,0 |
| Chodnik | 264 | 0,8 | 0,02 | 2,0 | 132,0 |
| Zieleń | 211,2 | 0,1 | 0,00 | 0,2 | 105,6 |
| Pas drogowy | 1135,2 | | 0,08 | 8,0 | 567,6 |

ZLEWNIA NR 4

| Parametr | Powierzchnia [m ²] | Współczynnik spływu | Powierzchnia zredukowana [ha] | Odptyw w czasie deszczów nawalnych [l/s] | Odptyw roczny [m ³ /r] |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|--|-----------------------------------|
| Pas drogowy: | | | | | |
| Jezdnia | 7642 | 0,9 | 0,69 | 66,7 | 3821,0 |
| Chodnik | 1662 | 0,8 | 0,13 | 12,9 | 831,0 |
| Zieleń | 2632 | 0,1 | 0,03 | 2,6 | 1316,0 |
| Pas drogowy | 11936 | | 0,85 | 82,2 | 5968,0 |

Wg warunków, otrzymanych od Spółki Wodnej w Poznaniu, wody opadowe można odprowadzać do rowu melioracyjnego Wa-10 w następujących ilościach:

- Zlewnia nr 1 i 5 -76,9 l/s (w tym dla zlewni nr 5 – 20 l/s)
- Zlewnia nr 2 -30,0 l/s
- Zlewnia nr 3 -29,7 l/s
- Zlewnia nr 4 -40,0 l/s

W związku z tym, że odpływ wód opadowych ze zlewni nr 4 i 5 jest większa niż ilość jaką można odprowadzić do rowu konieczne jest retencjonowanie wód opadowych w zbiornikach retencyjnych lub w kanałach.

10.2. Obliczenie wymaganej retencji dla zlewni nr 4

Obliczenia przeprowadzono na podstawie normy niemieckiej ATV-A117 dotyczącej obliczania pojemności zbiorników retencyjnych V.

$$V = \frac{B \times Q_{dop}}{1000} [m^3]$$

V – objętość zbiornika retencyjnego

B – współczynnik zależny od czasu przepływu t_p i współczynnika η odczytany z nomogramu

Q_{dop} – obliczeniowy przepływ ścieków deszczowych i roztopowych

t_p – obliczeniowy czas przepływu ścieków w kanale do zbiornika retencyjnego [min]

d_{15} – 15 minutowy deszcz obliczeniowy o wybranej częstotliwości występowania n [l/s]

$$\eta = \frac{Q_{odp}}{Q_{dop}}$$

Q_{odp} – odpływ ze zbiornika

Czas dopływu ścieków deszczowych do zbiornika retencyjnego

$$t = t_k + 1,2t_p$$

t – czas dopływu [min]

t_k – czas koncentracji terenowej przyjmuje się od 2 – 10, przyjęto 8 min.

t_p - czas przepływu ścieków w kanale, równy

$$t_p = \frac{l}{60 \times v}$$

l – długość kanału

v – prędkość przepływu

| | zlewnia 4 |
|--|------------------|
| Q_{dop} - dopływ do zbiornika [l/s] | 82,2 |
| Q_{odp} - odpływ ze zbiornika [l/s] | 40 |
| B (odczytane z nomogramu) | 320 |
| η - współczynnik odpływu | 0,487 |
| t_p - czas przepływu w kanale [min.] | 11,2 |
| l - długość odcinka [m] | 670 |
| v - prędkość przepływu [m/s] | 1 |

V - pojemność zbiornika
retencyjnego [m³]

26,3

Wymagana pojemność do retencjonowania wód opadowych wynosi 26,3 m³ dla zlewni nr 4

10.3. Obliczenie przepustowości nominalnej separatora

Zlewnia nr 1

| | |
|--|---------------|
| Powierzchnia zredukowana | 0,6000 |
| Natężenie deszczu obliczeniowego [l/sxha] | 15 |
| Przepustowość nominalna separatora [l/s] $Q_{nom} \geq F_{ZR_{Q_{nom}}} \times q_o$ | 9 |

Zlewnia nr 4

| | |
|--|---------------|
| Powierzchnia zredukowana | 0,8500 |
| Natężenie deszczu obliczeniowego [l/sxha] | 15 |
| Przepustowość nominalna separatora [l/s] $Q_{nom} \geq F_{ZR_{Q_{nom}}} \times q_o$ | 12,75 |

11. Uwagi końcowe

Realizacja projektowanej kanalizacji deszczowej powinna być zgodna z ustaleniami z Inwestorem, warunkami technicznymi, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi wykonania i odbioru robót oraz Polskimi Normami i wymaganiami zawartymi w opinii ZUDP.

Opracował:

mgr inż. Katarzyna Pszczółkowska