



DROGOWIEC Sp. z o.o.

DROGOWIEC Sp. z o.o.
ul. Upalna 1A lok. 58, 15-668 Białystok
tel.: 796 166 476, email: biuro@spdrogowiec.pl
KRS 0000583625; NIP: 9662100389; REGON: 362887758

INWESTOR: Prezydent Suwałk
ul. Mickiewicza 1
16-400 Suwałki



NAZWA OBIEKTU: Budowa ul. 11KD (ul. J. Brzechwy), ulicy 13KDW (ul. H. Sienkiewicza),
ulicy 3KD, ulicy 4KD

STADIUM: **PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA SANITARNA**
KANALIZACJA DESZCZOWA

ADRES: Suwałki, ul. Staniszewskiego, Miłosza, Brzechwy, Sienkiewicza

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

PROJEKTANT: mgr inż. Izabela Kozłowska PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14	Podpis
WSPÓŁPRACA: mgr inż. Szymon Skarżyński	Podpis

Białystok, marzec 2021

Spis zawartości opracowania:

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania
4. Warunki gruntowo wodne
5. Rozwiązania techniczno – budowlane
6. Wytyczne realizacji
7. Zestawienie materiałów
8. Załączniki
 - Warunki techniczne nr 111D/01/20 odprowadzania wód opadowych i roztopowych z drogi 3KD i 4KD w Suwałkach z dnia 30 lipca 2020 r.
 - Warunki techniczne nr 150D/01/19 odprowadzenia wód opadowych i roztopowych z drogi 11KD (ul. Jana Brzechwy) i drodze 13KDW (ul. Henryka Sienkiewicza) w Suwałkach z dnia 23.09.2019 r.
 - Protokół z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu
 - Obliczenia kanalizacji deszczowej

II. Część rysunkowa

- Rys. nr 1.1 – Projekt zagospodarowania terenu – 1KD; skala 1:500
- Rys. nr 1.2 – Projekt zagospodarowania terenu – 13KDW; skala 1:500
- Rys. nr 1.3 – Projekt zagospodarowania terenu – 3KD – Arkusz 1; skala 1:500
- Rys. nr 1.4 – Projekt zagospodarowania terenu – 3KD – Arkusz 2; skala 1:500
- Rys. nr 1.5 – Projekt zagospodarowania terenu – 4KD – Arkusz 1; skala 1:500
- Rys. nr 1.6 – Projekt zagospodarowania terenu – 4KD – Arkusz 2; skala 1:500
- Rys. nr 2/1 – Profile podłużne kanalizacji deszczowej - część 1; skala 1:100/100 i 1:100/500
- Rys. nr 2/2 – Profile podłużne kanalizacji deszczowej - część 2; skala 1:100/500
- Rys. nr 2/3 – Profile podłużne kanalizacji deszczowej - część 3; skala 1:100/500
- Rys. nr 2/4 – Profile podłużne kanalizacji deszczowej - część 4; skala 1:100/500
- Rys. nr 2/5 – Profile podłużne kanalizacji deszczowej - część 5; skala 1:100/500
- Rys. nr 3/1 – Profile podłużne przykanalików kanalizacji deszczowej - część 1; skala 1:100/500
- Rys. nr 3/2 – Profile podłużne przykanalików kanalizacji deszczowej - część 2; skala 1:100/500
- Rys. nr 3/3 – Profile podłużne przykanalików kanalizacji deszczowej - część 3; skala 1:100/500
- Rys. nr 3/4 – Profile podłużne przykanalików kanalizacji deszczowej - część 4; skala 1:100/500
- Rys. nr 3/5 – Profile podłużne przykanalików kanalizacji deszczowej - część 5; skala 1:100/500

III. Rysunki typowe

- A. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z PVC
- B. Studnia rewizyjna betonowa DN 1000 mm
- C. Wpust uliczny ściekowy jezdniowy z osadnikiem o średnicy DN 500 mm
- D. Wpust uliczny ściekowy krawężnikowo-jezdniowy z osadnikiem o średnicy DN 500 mm

- E. Schemat separatora lamelowego ze zintegrowanym osadnikiem Sep1
- F. Schemat separatora lamelowego Sep2
- G. Zabezpieczenie przewodów wodociągowych
- H. Sposób wykonania skrzyżowań proj. sieci podziemnej z ist. kablem energetycznym
- I. Schemat systemu tuneli rozsączających
- J. Schemat wylotu przelewu awaryjnego
- K. Kaskada zewnętrzna
- L. Przejście szczelne w studzienkach

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego budowy kanalizacji deszczowej w ramach zadania
„Budowa ulicy 11KD (ul. J. Brzechwy), ul. 13KDW (ul. H. Sienkiewicza), ulicy 3KD, ulicy 4KD”

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Drogowiec Sp. z o.o. i Inwestorem tj. Prezydentem Suwałk.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy budowy kanalizacji deszczowej wraz z wpustami deszczowymi, tunelami rozsączającymi, przelewem awaryjnym i urządzeniami podczyszczającymi. Zakres opracowania obejmuje część technologiczną z wytycznymi realizacji.

3. Materiały wyjściowe do opracowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo Budowlane" (Dz.U. Nr. 106 poz. 1126 z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.)
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072 z dnia 16 września 2004 r.) z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z dnia 10 lipca 2003 r.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 113, poz. 954)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięcia mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływania na środowisko
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz.U. Nr. 71 z 2000 r. poz. 838)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43 poz. 430)
- podkłady mapowe w skali 1:500 terenu projektowanego
- wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające
- badania techniczne podłoża gruntowego
- PN-EN 1610 marzec 2002 r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-EN 752-1 styczeń 2000 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje”
- PN-EN 752-2 styczeń 2000 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”
- PN-EN 752-3 styczeń 2000 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Planowanie”
- PN-EN 752-4 marzec 2001 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”

- PN-EN 752-7 marzec 2002 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie”
- Protokół z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu

4. Warunki gruntowo wodne

Projektowany obiekt zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej. Dla potrzeb opracowania sporządzono dokumentację badań podłoża gruntowego. Prace terenowe przeprowadzono w styczniu 2021 r. Odwierty wykonano przy pomocy wiertnicy WH-020Os. W badanym podłożu występują utwory czwartorzędowe: heloceńskie i plejstocieńskie. Górną warstwę podłoża budują głównie nasypy niekontrolowane w postaci gruntów sypkich oraz utwory glebowe. Dolne warstwy badanego podłoża stanowią grunty sypkie (pospółki, żwiry, piaski średnie i grube) oraz grunty mało spoiste (piaski zaginione, piaski i pospółki gliniaste) w stanie twardoplastycznym. Swobodnego zwierciadła wody nie stwierdzono.

Na badanym terenie występują proste warunki gruntowe.

5. Rozwiązania techniczno - budowlane

5.1 Stan istniejący uzbrojenia terenu

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie podlaskim, w mieście Suwałki. Tylko przy ulicy Jana Brzechwy – ul. 11KD znajdują się pojedyncze budynki w zabudowie jednorodzinnej, natomiast w większości jest to teren niezabudowany oraz niezagospodarowany, który zgodnie z planem zagospodarowania przestrzennego (Uchwała nr XL/440/2013 Rady Miejskiej w Suwałkach z dn. 25 września 2013 r.) zostanie przeznaczony pod budownictwo jednorodzinne. Teren jest znacznie zróżnicowany wysokościowo i przed zabudową mieszkaniową wymaga ukształtowania.

W obszarze objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie techniczne:

- sieć elektroenergetyczna,
- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacyjna,
- sieć gazowa,
- sieć telekomunikacyjna.

5.2. Rozwiązania projektowe

Zgodnie z zakresem oznaczonym na planie zagospodarowania, przewiduje się budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z wpustami deszczowymi, tunelami rozsączającymi, przelewem awaryjnym i urządzeniami podczyszczającymi w ulicy 11KD (ul. J. Brzechwy), ul. 13KDW (ul. H. Sienkiewicza), ulicy 3KD, ulicy 4KD.

5.3. Opis projektowanej sieci kanalizacji deszczowej

Zaprojektowano budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z wpustami deszczowymi, tunelami rozsączającymi, przelewem awaryjnym i urządzeniami podczyszczającymi w ulicy 11KD (ul. J. Brzechwy), ul. 13KDW (ul. H. Sienkiewicza), ulicy 3KD, ulicy 4KD.

Materiały użyte do budowy kanalizacji deszczowej powinny posiadać wszelkie dokumenty

dopuszczające produkt do obrotu. Do wykonania przedmiotowego zadania należy dostarczyć rury PVC-U Lite SN8 Ø 315 mm, Ø 250 mm i Ø 200 mm. Rury powinny posiadać cechowanie na wewnętrznej powierzchni rury określając jej podstawowe parametry techniczne i umożliwiające identyfikację materiału podczas inspekcji TV. Taki warunek jest niezbędny do odbioru w przypadku, gdy wykonany kanał został ułożony w sposób uniemożliwiający identyfikację zastosowanego materiału w trakcie jego realizacji.

Projektowany kanał deszczowy wraz ze studniami muszą stanowić system szczelny. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną lub deklaracją zgodności.

Dopuszcza się zastosowanie materiału równoważnego.

Na uzbrojenie składają się:

- studnie kanalizacyjne o średnicy Ø 1000 mm betonowe o minimalnej wytrzymałości na ściskanie 40 MPa, wykonane z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości poniżej 6%,
- wpusty jezdniowe betonowe o średnicy DN500, osadnikiem głębokości 0,5 m, betonowym o minimalnej wytrzymałości na ściskanie 40 MPa, wykonane z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości poniżej 6%, z rusztem luźnym bez zawiasów, klasy D400,
- wpusty krawężnikowo-jezdniowe betonowe o średnicy DN500, z osadnikiem głębokości 0,5 m, betonowym o minimalnej wytrzymałości na ściskanie 40 MPa, wykonane z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości poniżej 6%, z rusztem żeliwnym, klasy C250.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę z kinetą monolityczną wykonaną jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego SCC w jednym cyklu technologicznym, wraz ze szczelnymi gniazdami przyłączeniowymi kanałów podanymi poniżej. Beton w całym przekroju elementu dennicy powinien być zwarty i jednorodny – również w kinecie. Wysokość koryta kinety musi być równa średnicy kanału głównego (nie wyższa niż 350 mm w dennicach DN 1000 mm). Minimalna grubość ścianki dennicy to 150 mm. Spadek spoczniaka powinien wynosić min. 2% w kierunku kinety. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. W celu zachowania poprawnej hydrauliki przepływu wód opadowych, wskazane jest, aby koryta kinety posiadały łagodne łuki w miejscach, gdzie występuje zmiana kierunku ich przepływu.

Przejścia szczelne do rur systemowe, wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,
- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,
- gniazd przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.

Elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 250, 500, 750, 1000 mm.

Zwieńczenie studni rewizyjnych projektuje się przy pomocy:

- zwężki betonowej wytrzymałej na obciążenie pionowe minimum 300 kN (30t) z włazem żeliwnym klasy D400 o prześwicie Ø600 mm, pokrywa luźna, bez uszczelki, niewentylowana, wysokość korpusu minimum 149 mm, głębokość osadzenia pokrywy w korpusie minimum 50 mm, waga minimum 110 kg,
- poza jezdnią zastosować włazy klasy C250 o prześwicie Ø600 mm, pokrywa luźna, bez uszczelki, niewentylowana, wysokość korpusu minimum 149 mm, głębokość osadzenia pokrywy w korpusie minimum 50 mm.

Stopnie włazowe zgodne z normą PN-EN 13101:2004 (alternatywnie żeliwne stopnie złazowe). Lokalizacja stopni złazowych w dennicy musi zapewnić usytuowanie włazów w osi pasa ruchu jezdni.

Regulację włączów studni rewizyjnych wykonać przy użyciu pierścieni dystansowych z uszczelnieniem z tworzywa sztucznych lub betonowych umożliwiających regulację wysokości studni do projektowanej nawierzchni drogowej.

Wszystkie studnie należy zaizolować przeciwwilgociowo zgodnie z zaleceniami producenta prefabrykatów.

Do ujęcia wód deszczowych z jezdni zastosować należy studnie wpustowe jezdniowe o średnicy DN500, które produkowane są w oparciu o normę zharmonizowaną PN-EN 1917:2004. Składają się z elementów wykonanych z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W10, łączonych na felc przy pomocy zaprawy klejowej.

Podstawę wpustu deszczowego stanowi prefabrykowana dennica monolityczna o średnicy 500 mm wykonana z betonu wibroprasowanego – jednoetapowo, o wysokości 750/650, 1000/900 lub 1500/1400. W gotowym elemencie wykonuje się przyłącze na dowolny rodzaj rury i na wysokości podanej przez zamawiającego. Głębokość osadnika powinna wynosić 0,5 m.

Elementami stanowiącymi komorę roboczą wpustu deszczowego są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 370, 500, 750, 1000 mm.

Zwieńczenie studni osadnikowych projektuje się przy pomocy:

- pierścienia odciążającego,
- pierścienia pokrywy do wpustów ulicznych,
- wpustu jezdniowego z rusztem luźnym bez zawiasów klasy D400,
- wpustu krawężnikowo-jezdniowe rusztem żeliwnym klasy C250.

Łączna długość poszczególnych przewodów wynosi:

Kanały główne:

Ø 315 mm PVC-U Lite SN8 SDR 34 L = 1573,0 m

Ø 250 mm PVC-U Lite SN8 SDR 34 L = 773,0 m

Przykanaliki:

Ø 200 mm PVC-U Lite SN8 SDR 34 L = 838,0 m

Łączna ilość studni, studzienek osadnikowych z wpustami ulicznymi wynosi:

studnie kanalizacyjne Ø1,0 m – 72 kpl.

wpusty Ø 0,5 m jezdniowe – 45 kpl.

wpusty Ø 0,5 m krawężnikowo-jezdniowe – 51 kpl.

tunele rozsączające - 1 kpl.

wylot przelewu awaryjnego - 1 kpl.

Należy dokonać regulacji istniejącej infrastruktury studni oraz dostosować stropy i włązy studni do planowanego obciążenia ruchem min 40 t, w obrębie projektowanych nawierzchni drogowych.

Skrzyżowanie proj. kanalizacji deszczowej z ist. wodociągiem i kanalizacją sanitarną

Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, w trakcie realizacji kanalizacji deszczowej należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji.

Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem

faktycznym. Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonać wykopy kontrolne. W razie wystąpienia nieprzewidzianych kolizji zwrócić się do Eksploatującego oraz Projektanta w celu konsultacji rozwiązania problemu.

W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Skrzyżowanie proj. kanalizacji deszczowej z ist. kablem telekomunikacyjnym i energetycznym

Prace ziemne w pobliżu istniejących urządzeń telekomunikacyjnych i energetycznych wykonać ręcznie. Wszelkie konsekwencje finansowe i prawne w przypadku uszkodzenia urządzeń poniesie inwestor inwestycji podstawowej. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z rysunkami i uzgodnieniami załączonymi w dokumentacji projektowej.

5.4. Opis projektowanych tuneli rozsączających

Zaprojektowano zbiornik sedymentacyjno – rozsączający DRAINFIX TWIN złożony z elementów systemowych w postaci studzienek inspekcyjno – czyszczących oraz komór rozsączających TYP 1/1.

Zbiornik sedymentacyjno - rozsączający złożony z 4 rzędów komór rozsączających. Pojemność całkowita układu wynosi 86,08 m³ + pojemność studzienek inspekcyjno – czyszczących 4 m³. Dopływ wody deszczowej do komór rozsączających zapewniony poprzez systemową studzienkę inspekcyjno - czyszczącą TWIN zlokalizowaną na każdym z ciągów komór. Studzienka pełni rolę rozprowadzającą, sedymentacyjną i przede wszystkim inspekcyjną całego zestawu. Takie ułożenie komór daje możliwość pełnej i 100% inspekcji ciągu sedymentacyjnego oraz stanowi bufor bezpieczeństwa dla ewentualnych pozostałych ciągów rozsączających (zasilenie pozostałych ciągów ze studzienek inspekcyjnych poprzez standardowe rury kanalizacyjne DN200 wodą deszczową wolną od ewentualnych zanieczyszczeń). Każdy ciąg komór zakończony systemową ścianą czołową (zamknięcie) z rozprowadzeniem rurowym na sąsiadujące ciągi.

5.5. Opis projektowanego przelewu awaryjnego

Zaprojektowano przelew awaryjny z istniejącego systemu tuneli rozsączających do zbiornika wodnego. Wylot W1 zaprojektowano o średnicy Ø315 mm.

Projektowany wylot przelewu awaryjnego W1 zaprojektowano jako typowy wg karty katalogowej 2-16 z Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych CBPBD i M Transprojekt. Dno na odcinku od wylotu do rzeki wykonać z narzutu kamiennego na zaprawie cementowej lub na geowłókninie. Skarpy wokół wylotów w promieniu 2,0 m umocnić płytami ażurowymi np. typu „EKO” (wariantowo wybrukować). Dodatkowo wokół narzutu kamiennego, na dnie wykonać palisadę z palików Ø10 cm i wysokości H = 100 cm. Umocnienie płytami ażurowymi należy wykonać na podsypce cementowo piaskowej.

5.6. Opis projektowanych urządzeń podczyszczających

Do podczyszczenia wód opadowych i roztopowych odprowadzanych do odbiornika zastosowano separator lamelowy zintegrowany z osadnikiem Sep1 oraz separator lamelowy Sep2.

Separatory stanowią żelbetowe zbiorniki o przekroju kołowym, w których następuje, w wyniku procesu flotacji, oddzielenie substancji olejowych zawartych w ściekach wprowadzanych do separatora. Podstawowym wyposażeniem urządzenia są pakiety lamelowe wykonane z polipropylenu, zwiększające

efektywność separacji zanieczyszczeń. Wkłady lamelowe wymuszają przepływ wielostrumieniowy, co powoduje zmniejszenie prędkości przepływu ścieków, a proces flotacji grawitacyjnej wspomagany jest procesem koalescencji. Zbiornik separatora podzielony jest przegrodami na trzy komory: dopływową, separacji (lamelową) i odpływową. Na dopływie do separatora zamontowany jest deflektor, a odpływ z komory separacji jest zaszyfonowany. Wylot z separatora położony jest o 20 mm niżej niż wlot.

Separator zbudowany na bazie monolitycznego zbiornika żelbetowego. Zbiorniki, płyty przykrywające i płyty redukcyjne wykonane z betonu C35/C45 klasa ekspozycji XF3, XA1, XC2 zgodnie z PN-EN 206-1:2003/A2:20006P. Ściany wewnętrzne zbiornika pokryte powłoką z żywic epoksydowych zgodnie z PN-EN 858-1:2005 o grubości nie mniejszej niż 2 mm. Separator substancji ropopochodnych zwieńczony włazem betonowo – żeliwnym Ø600 mm w klasie D400 zgodnie z PN-EN 124:2000P.

Parametry Sep1:

- średnica zewnętrzna – 1740 mm
- średnica wewnętrzna – 1540 mm
- przepływ nominalny – 10 l/s
- przepływ hydrauliczny – 100 l/s
- pojemność gromadzenia oleju – min. 373 l
- dopuszczalna grubość warstwy oleju – min. 200 mm
- pojemność magazynowania osadu – min. 1490 l

Parametry Sep2:

- średnica zewnętrzna – 2440 mm
- średnica wewnętrzna – 2240 mm
- przepływ nominalny – 90 l/s
- przepływ hydrauliczny – 900 l/s
- pojemność gromadzenia oleju – min. 1544 l
- dopuszczalna grubość warstwy oleju – min. 470 mm
- pojemność całkowita separatora – min. 5908 l

6. Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej

6.1. Roboty przygotowawcze

Na 2 tygodnie przed wejściem na teren budowy wykonawca powiadomi właścicieli istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót. Przed przystąpieniem do przebudowy należy wytyczyć w terenie wszystkie elementy do przebudowy i demontażu. Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy. Rozbiórki nawierzchni drogowych zostały ujęte w opracowaniu branży drogowej.

Odwóz zdjętych elementów w miejsce stałego składowania z przeznaczeniem do utylizacji. Gruz bitumiczny przeznaczyć do utylizacji.

Przed przystąpieniem do robót technologicznych należy dokonać pomiaru rzędnych kinet studni do których podłączane będą projektowane przewody. W razie różnic między stanem faktycznym a rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego, należy skorygować rzędne włączenia projektowanych sieci.

6.2. Roboty ziemne

Trasę projektowanego kanału należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (projekt zagospodarowania terenu).

Projektuje się wykopy oszalowane szalunkiem klatkowym atestowanym posiadającym certyfikat bezpieczeństwa, głębione mechanicznie koparką podsiębierną 0,60 m³, na odkład. Wykopy obiektowe – studnie zabezpieczyć szalunkiem słupowym z rozparciem ramowym. Wytyczenie trasy i stałe punkty niwelacyjne powinny wykonać służby geodezyjne w sposób trwały, zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą po przyjęciu placu budowy przez kierownika budowy. Przy wytyczaniu trasy należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące w terenie punkty osnowy geodezyjnej, w przypadku zniszczenia, uszkodzenia, lub przemieszczenia tych punktów wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Teren, na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować tablicami ostrzegawczymi, wykopy wygrodzić zastawkami, w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygrodzone w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu. Należy umieścić tablice informacyjne "Osobom postronnym wstęp wzbroniony", w nocy czerwone światło ostrzegawcze. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie normami:

- BN-83-8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”, oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dziennik Ustaw Nr.47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r. i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

W wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi, aby zapewnić bezpieczne warunki pracy.

Przy robotach ziemnych i montażowych wykonywanych w pobliżu czynnych linii energetycznych urządzeniami dźwigowo - transportowymi należy zachowywać bezpieczne odległości pionowe i poziome od tych linii podane w tablicy 25 normy PN-E-05100-1 z 1998r lub roboty prowadzić sprzętem mechanicznym po wyłączeniu linii energetycznej spod napięcia. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w pobliżu linii napowietrznych.

Stosowanie sprzętu mechanicznego (koparki) – należy ograniczyć przy odległościach 5,0 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wykopy w obrębie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej, oraz zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach przez gestora sieci. O rozpoczęciu robót powiadomić gestora sieci.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych: w szczególności kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych.

Przy wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi, aby zapewnić bezpieczne warunki pracy. Wykopy pod przyłącza kanalizacji deszczowej w całości wykonać ręcznie. Wykopy w pobliżu istniejących i nowo wznoszonych budowli wykonywać ręcznie tak, aby nie naruszyć ich stateczności.

W przypadku wykrycia podczas wykonywania robót ziemnych urządzeń nie wykazanych w projekcie należy o tym powiadomić zainteresowane instytucje, inspektora nadzoru i jednostkę projektową.

Grunt istniejący częściowo nie nadaje się do zasypu wykopów. Przyjęto, że 10% należy wymienić na grunt dowożony (piasek) bez grud i kamieni, mineralny sypki drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-002480.

Przyjęto odwóz urobku na odległość 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora.

Dno wykopu można również ustabilizować stosując podbudowę ze żwiru piaszczystego grubości 20-50 cm, o ciągłej krzywej przesiewu, wraz z zagęszczeniem go do wymaganego stopnia. W razie bardzo niekorzystnych warunków gruntowych i grubej warstwy gruntów nienośnych należy rozważyć alternatywny sposób wykonania stabilizacji podłoża. Wyboru metody stabilizacji podłoża oraz rzeczywistą ilość i grubość warstwy gruntu do wymiany należy dokonać po wykonaniu wykopu.

O rozpoczęciu robót powiadomić gestorów sieci. Teren, ulicy na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować wykopy wygradzić, i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podczas robót należy bezwzględnie przestrzegać stosownych przepisów BHP.

6.3. Roboty technologiczne

Roboty technologiczne dla rur PVC zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur, i normami PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”, PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Przewody kanalizacji deszczowej należy układać:

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmacniania podłoża) na 15 cm podsypce wyrównawczej z piasku,
- w gruntach gdzie wymagana jest wymiana gruntu (lub wzmocnienie podłoża), należy na wymienianym gruncie (lub wzmocnionym podłożu) ułożyć podsypkę wyrównawczą gr. 5 cm.

Przyłącza do wpustów deszczowych układać na 10 cm podsypce z piasku

Studnie żelbetowe należy izolować zewnętrznie masą gruntującą, asfaltowo-kauczukową w gruntach suchych. Rysunki typowe studzienek w załączeniu.

Montaż prefabrykowanych studni żelbetowych lub z polimerobetonu o połączeniach na uszczelki gumowe należy wykonać według wytycznych producenta oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

Sposób posadowienia studni zależy od warunków gruntowo wodnych. Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie. Posadowienie studni na nie zagęszczonym, niestabilnym podłożu może spowodować osiadanie studni. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s = 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

Na tak przygotowanym podłożu można posadowić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie krućców przyłączeniowych. Przy montażu dennicy należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową.

W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10 mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany, tak aby nadmiar kleju wypłynął.

6.4. Zasyпка wykopów

W przypadku równoczesnej realizacji nawierzchni wykop zasypać do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi. Przy braku realizacji nawierzchni wykopy zasypać do istniejącej rzędnej z ustabilizowaniem za pomocą zgromadzonych nasypów w robotach przygotowawczych.

Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy kanałowej, 30 cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem dowożonym lub pozyskanym z wcześniejszych odcinków wykopów (piaskiem) bez grud i kamieni, mineralnym sytkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do rzędnej projektowanej wykonać mechanicznie koparką gruntem rodzimym kat. G1 piaszczystym, (pospółka lub piasek gruboziarnisty), zagęszczając go warstwami.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasyпки należy wykonać do wskaźnika Proctora $I_s=100\%$. Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika min. $I_s=100\%$ do głębokości 1,2 m, a pod drogą do $I_s=100\%$. Studnie obsypywać gruntem piaszczystym z zagęszczaniem materiału obsypki wokół studni do powierzchni terenu jak wyżej. Zagęszczanie pierścienia obsypki wokół trzpieni zasuw i hydrantów $s=0,3$ m należy wykonać do wskaźnika Proctora $I_s=0,97$.

Zasypu wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

6.5. Uwagi końcowe

Teren budowy powinien być ogrodzony i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP.

Całość robót montażowych oraz ziemnych wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Odbiory robót zanikowych oraz odbiór końcowy winny być dokonywane przy udziale Inspektora Nadzoru ze strony Inwestora oraz przedstawiciela Eksploatującego kanalizację deszczową.

Po wykonaniu całości robót należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną kanału lub próbę szczelności w celu sprawdzenia jego szczelności.

Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, w trakcie realizacji kanału deszczowego należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji. Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem faktycznym. W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Całość robót związanych z projektowaną kanalizacją deszczową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, instrukcją producenta rur, przepisami BHP i obowiązującymi normami.

7. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rura Ø 315 mm PVC-U Lite SN8 SDR 34	315	mb	1573,0 (+6,20 kaskady)
2.	Rura Ø 250 mm PVC-U Lite SN8 SDR 34	250	mb	773,0 (+2,00 kaskady)
3.	Rura Ø 200 mm PVC-U Lite SN8 SDR 34	200	mb	838,0 (+35,20 kaskady)
4.	Studnia rewizyjna betonowa lub polimerobetonowa z dnem prefabrykowanym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym klasy C250	1000	kpl.	69
5.	Studnia rewizyjna betonowa lub polimerobetonowa z dnem prefabrykowanym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym klasy B125	1000	kpl.	3
6.	Studzienka ściekowa uliczna betonowa z wpustem jezdniowym średnicy DN500, osadnikiem głębokości 0,5 m, betonowym o minimalnej wytrzymałości na ściskanie 40 MPa, wykonane z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości poniżej 6%, z rusztem luźnym bez zawiasów, klasy D400	500	kpl.	45
7.	Studzienka ściekowa uliczna betonowa z wpustami krawężnikowo-jezdniowymi o średnicy DN500, z osadnikiem głębokości 0,5 m, betonowym o minimalnej wytrzymałości na ściskanie 40 MPa, wykonane z betonu klasy C35/45, o nasiąkliwości poniżej 6%, z rusztem żeliwnym, klasy C250	500	kpl.	51
8.	System tuneli rozsączających złożone z elementów systemowych w postaci studzienek inspekcyjno – czyszczących oraz komór rozsączających	-	kpl.	1
9.	Separator lamelowy żelbetowy o przepustowości nominalnej 90 l/s	2240	kpl.	1
10.	Separator lamelowy żelbetowy ze zintegrowanym osadnikiem o przepustowości nominalnej 10 l/s	1540	kpl.	1
11.	Wylot prefabrykowany kanalizacji deszczowej typowe wg karty katalogowej 2-16 z Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych CBPBD i M Transprojekt	315	kpl.	1
12.	Korek PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 315 mm	315	szt.	3
13.	Korek PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 250 mm	250	szt.	6
14.	Nasuwka PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 250 mm	250	szt.	1

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. miary	Ilość
15.	Trójnik równoprzelotowy PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 315 mm (kaskada)	315	szt.	5
16.	Kolano PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 315 mm (kaskada)	315	szt.	5
17.	Nasuwka dwukielichowa PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 315 mm (kaskada)	315	szt.	5
18.	Trójnik równoprzelotowy PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 250 mm (kaskada)	250	szt.	1
19.	Kolano PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 250 mm (kaskada)	250	szt.	1
20.	Nasuwka dwukielichowa PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 250 mm (kaskada)	250	szt.	1
21.	Trójnik równoprzelotowy PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 200 mm (kaskada)	200	szt.	30
22.	Kolano PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 200 mm (kaskada)	200	szt.	30
23.	Nasuwka dwukielichowa PVC-U Lite SN8 SDR 34 Ø 200 mm (kaskada)	200	szt.	30

Autor:
Izabela Kozłowska