

## **CZĘŚĆ V**

### **OPIS TECHNICZNY BRANŻA SANITARNA**

PROJEKTANT: mgr inż. **Marta Cieślicka**

## BUDOWA DROGI GMINNEJ ŁĄCZĄCEJ ULICE GENERAŁA WŁADYSŁAWA ANDERSA I ULICE JANA PAWŁA II

### **II. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

<b>I. STRONA TYTUŁOWA.....</b>	<b>1</b>
<b>II. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.....</b>	<b>2</b>
<b>II. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....</b>	<b>4</b>
<b>4. KANALIZACJA DESZCZOWA- ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.....</b>	<b>4</b>
<b>5. STUDNIE KANALIZACYJNE.....</b>	<b>5</b>
<b>6. WPUSTY DESZCZOWE.....</b>	<b>6</b>
<b>7. SEPARATOR.....</b>	<b>6</b>
<b>8. OSADNIK.....</b>	<b>7</b>
<b>9. ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>7</b>
<b>9.1. WYKOPY .....</b>	<b>7</b>
<b>9.2. ODWODNIENIE WYKOPÓW.....</b>	<b>9</b>
<b>9.3. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>9</b>

### **III. OBLICZENIA**

### **IV. ZAŁĄCZNIKI :**

- Warunki techniczne nr EST/4010/118/2013 z dnia 17.09.2013 wydane przez Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Legnicy.
- Uprawnienia projektanta

### **V. CZĘŚĆ GRAFICZNA:**

- |   |                     |
|---|---------------------|
| • PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU- kanalizacja deszczowa cz.1                             | <b>rys. nr 01/S</b> |
| • PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU- kanalizacja deszczowa cz.2                             | <b>rys. nr 02/S</b> |
| • Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej- odcinek Si-wp13                           | <b>rys. nr 03/S</b> |
| • Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej- odgałęzienia do wpustów wp1-6, 17, 18, 20 | <b>rys. nr 04/S</b> |
| • Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej- odcinek D5-wp19 i D6-wp16                 | <b>rys. nr 05/S</b> |
| • Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej- odgałęzienia do wpustów wp7-12, 14, 15    | <b>rys. nr 06/S</b> |

## BUDOWA DROGI GMINNEJ ŁĄCZĄCEJ ULICE GENERAŁA WŁADYSŁAWA ANDERSA I ULICE JANA PAWŁA II

### III. OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500 posiadający klauzulę: „Mapa do celów projektowych”,
- Warunki techniczne nr EST/4010/118/2013 z dnia 17.09.2013 wydane przez Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Legnicy,
- Dokumentacja geotechniczna terenu inwestycji opracowana przez mgr Tadeusza Berlińskiego- biuro „FOLTA” PROJEKTOWANIE URBANISTYCZNE, GEOLOGIA
- Projekt budowlany branży drogowej opracowany przez mgr inż. Bartłomieja Dynowskiego,
- Wizja lokalna w terenie,
- Obowiązujące normy i przepisy.
  - PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
  - PN-B-10736. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
  - PN-88/B-04481; Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
  - PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
  - PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
  - Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej.
  - Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia: 24 lipca 2006 r. Dziennik Ustaw Nr 137 Poz. 984 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,

##### 1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt sieci kanalizacji deszczowej w ramach zadania pn. Budowa drogi gminnej łączącej ulice Generała Władysława Andersa i ulice Jana Pawła II.

Opracowanie zakresem swoim obejmuje:

- budowę sieci kanalizacji deszczowej w celu odwodnienia projektowanych parkingów i drogi gminnej, zlokalizowanych na działkach nr 1440, 465, 463, 512, 1414, 1407, 475 obręb Tarninów,
- zabudowę separatora substancji ropopochodnych na terenie działki nr 465 obręb Tarninów,
- zabudowę osadnika szlamu na terenie działki 465 obręb Tarninów.

#### 2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Odbiornikiem wód opadowych z projektowanego kolektora deszczowego jest kanał ogólnospławny DN 650x1000mm usytuowany w ul. Kościuszki. Miejsce wpięcia wskazane w warunkach technicznych to komora Si o przekroju prostokątnym zabudowana na kolektorze deszczowym na skrzyżowaniu ul. Kościuszki i ul. Jana Pawła II.

W trakcie wizji lokalnej w terenie, po otworzeniu studni zabudowanej na kanale ogólnospławnym DN300 w ul. Jana Pawła II, na odcinku Si – Si3 (od wpięcia do głównego kolektora w ul. Kościuszki w kierunku ulicy Klubowej), stwierdzono:

1. Wpięcie kanału k200 w studni Si2 określono na poziomie rzędnej 119,39 m n.p.m. (na głębokości 1,86m od poziomu terenu),
2. Wpięcie wpustu deszczowego wpi przyłączem k150 kam. do studni Si3 określono na poziomie rzędnej 119,11 m n.p.m. (na głębokości 2,15 m od poziomu terenu ),
3. W studni zlokalizowano wpięcie kanału DN200 kam., który nie został naniesiony na mapie do celów projektowych. Wpnięcie w studni określono na poziomie rzędnej 119,76 m n.p.m. (na głębokości 1,50 m od poziomu terenu). Przebieg istniejącego kanału wrysowano orientacyjnie na Projekcie zagospodarowania terenu- rys. nr 02/S.
4. Wypełnienie głównego kolektora ogólnospławnego ściekami komunalno-bytowymi w okresie bezdeszczowym w studni Si określono na poziomie rzędnej 117,92 m n.p.m. (na głębokości 3,30m od poziomu terenu).

Powyższe dane mogą być obarczone niewielkim błędem z uwagi na to, że pomiaru dokonano osobiście w studni (brak domiaru geodezyjnego). Przyjęte rzędne kanałów określono na podstawie rzędnych wierzchu studni odczytane z dostarczonej mapy do celów projektowych. Rzędne istniejącego uzbrojenia sprawdzić na budowie.

W chwili obecnej główny kolektor (wybudowany w starych dzielnicach miasta) zbiera ścieki komunalno-bytowe i deszczowe. Istniejący kolektor o dużej średnicy zdolny jest odwieźć duże powierzchnie terenu, ale ze względu na ochronę oczyszczalni ścieków przed zbytnim obciążeniem wodami deszczowymi, odprowadzenie wód opadowych musi być regulowane. Kanały ogólnospławne pracują pełnymi przekrojami tylko w czasie intensywnych opadów deszczów. Wskutek tego, zawsze należy liczyć się z okresowym przepełnieniem sieci, jej pracą pod ciśnieniem i możliwością podtapiania terenu lub skanalizowanych pomieszczeń położonych poniżej poziomu terenu. Istniejąca sieć ma ograniczoną przepustowość i może przyjąć tylko niewielkie ilości dodatkowych ścieków deszczowych.

### **3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.**

Budowa geologiczna oraz warunki gruntowo-wodne zawarte są w opinii geotechnicznej. Zgodnie z opracowaniem zaleca się ulepszenie podłoża gruntowego poprzez częściową wymianę gruntów poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych, co powinno doprowadzić do ujednolicenia podłoża oraz zagwarantować wymaganą nośność.

Podczas wykonywania badań geologicznych w wykonywanym otworze, występowanie wody gruntowej stwierdzono na głębokości 1,2-2,2 m p.p.t.

Dla potrzeb budowy kanalizacji deszczowej i montażu urządzeń podczyszczających konieczne będzie okresowe obniżenie lustra wody przy pomocy igłofiltrów, bądź studni depresyjnych.

### **4. KANALIZACJA DESZCZOWA- ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE.**

Włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej nastąpi do istniejącej komory Si zabudowanej na kolektorze ogólnospławnym na skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Jana Pawła II. Wpnięcie wykonać bezpośrednio nad kinetą studni (pomiar rzędnej góry kinety wykonano w terenie).

Podłączenie wpustów wykonać bezpośrednio do studni kanalizacyjnych lub za pomocą trójników. Podłączenie wpustów do kanału DN800 wykonać za pomocą przyłącza siodłowego, do kanału DN315 za pomocą gotowych kształtek- trójników redukcyjnych. Średnica przykanalików od wpustów deszczowych winna wynosić DN200 mm. Kanały zlokalizowano w drodze gminnej, w terenie ogólnodostępnym z zapewnieniem dojazdu dla służb eksploatacyjnych.

W miejscu zmiany średnicy kanału, kierunku przepływu, włączenia przykanalików wpustów zaprojektowano studzienki kanalizacyjne D1 – D8.

Włazy nastudzienne zlokalizowano w miejscach nie najazdowych. Nakleży zapewnić ustawienie płyty nastudziennej i obrócenie układu zejściowego (właz i stopnie zjazdowe ) równoległe do kierunku jazdy.

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur HS lite o wzmocnionych ściankach SDR 34 z PCV-U, wykonanymi w oparciu o normę PN EN 1401-1, ze zwiększoną grubością ścianki i minimalną sztywnością obwodową SN12. Zastosowanie wzmocnionych i gładkich ścianek na całej długości rur i kształtek zapobiegne odkształceniu przy wysokim obciążeniu ruchem kołowym. Zastosowanie rur o wysokiej odporności na obciążenia punktowe, dzięki grubszy ścianom i wysokiej sztywności wzdłużnej, umożliwi optymalne zagęszczenie całej strefy ułożenia rurociągu.

Rury posiadać powinny kielich i uszczelki typu FE. Kanały i przewody układane w ziemi podlegają obciążeniom statycznym i dynamicznym w wyniku działania gruntu i obciążeń ruchem kołowym. Projektowane rury mogą być zastosowane dla przykryć od 0,5 do 3,0m dla obciążenia SLW60.

Zaprojektowano jednolity system dla całej kanalizacji deszczowej. Cały system kanalizacji deszczowej należy wykonać z materiałów (rury i kształtki) jednego producenta, ze względu na to, że posiadają takie same elementy konstrukcyjne.

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej pracować będzie w układzie grawitacyjnym. Rury sieci kanalizacji deszczowej prowadzić ze spadkiem zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od powierzchni przewodu do rzędnej projektowego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntu o 0,2 m i wielkość ta wynosi 1,0 m ( wg PN-EN 1610). Odcinek kanalizacji o średnicy DN800 nie posiada odpowiedniego przykrycia i nie jest konieczne wykonanie jego docieplenia.

## **5. STUDNIE KANALIZACYJNE.**

Studnie kontrolno-połączeniowe wykonać jako betonowe szczelne, wykonane w całości z elementów prefabrykowanych, łącznie z kinetą, elementy łączone na uszczelkę gumową z osadzonymi fabrycznie tulejami. Studzienki kanalizacyjne są obiektami budowlanymi, które powinny spełniać wymagania PN-B-10729: 1999 i PN-EN 1917. Zgodnie z przyjętym podziałem i definicjami wymienionej normy zaprojektowano studnie wstawowe o średnicy wewnętrznej  $D_w=1200\text{mm}$  i  $D_w=1500\text{mm}$  przystosowane do wchodzenia i wychodzenia z powierzchni terenu w celu wykonania czynności eksploatacyjnych. Montaż studni wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Studnię kanalizacyjną Dr, pełniącą rolę studni regulacyjnej, wyposażać należy w regulator przepływu o wydajności 10l/s (np. typu CYE 300 390TL firmy Mosbaek A/S, zabezpieczający separator substancji ropopochodnych. Regulator przepływu instalowany jest na przewodzie odpływowym ze studni. Urządzenie należy obetonować, a kanał odpływowy uformować.

Wszystkie elementy betonowe powinny być wykonane z wysokiej jakości betonu wibroprasowanego B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-100, zgodnie z normą DIN 4034 cz. 1. Elementy betonowe powinny spełniać także wymagania normy PN-92/B-10729.

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych w tym:

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi
- kręgi betonowe wg BN-86/8971-08

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,1 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w chodniku powinien być dostosowany do rzędnej nawierzchni utwardzonej za pomocą pierścieni dystansowych wykonanych z tworzywa ( nie stosować pierścieni regulacyjnych wyższych niż 0,2 m ) bezpośrednio przed wykonywaniem nawierzchni.

Pod dno należy ułożyć zagęszczoną podsypkę z tłuczni bazaltowego o grubości 30-40cm ustawić część denną. Dolna część studni wykonana jest jako monolit, w którym umocowane są mufy przyłączeniowe rur.

Przejście kanału przez ścianę studzienki powinno być na tyle elastyczne, aby dopuścić nierównomierność osiadania studzienki i kanału. Przejście powinno być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i ekstrakcję ścieków. Do zasypki wykopu należy używać gruntów sypkich, mało spoiwych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Na okres wykonywania robót wykopy muszą być zabezpieczone barierkami ochronnymi.

Przed wykonaniem zasypki zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej przez uprawnioną firmę geodezyjną

Włazy wykonać z zawiasem, ryglowane lub zatrzaskowe bez możliwości wyjęcia korpusu, bez uszczeltek

wygluszających, z żeliwa szarego z pokrywą wentylowaną.

Stopień zagęszczenia podłoża w strefie posadowienia studni w pasie drogowym winien być zgodny z IS = 1,00

Na studniach zamontować włazy żeliwne typu ciężkiego klasy D400 wg PN-EN 124 żeliwne z wypełnieniem betonowym z 4 ryglami, wentylowane.

## **6. WPUSTY DESZCZOWE**

Wpusty deszczowe należy montować na betonowych, prefabrykowanych studzienkach ściekowych o średnicy 500 mm z betonu klasy B45, wodoszczelnego W-8, mało nasiąkliwego  $n_w$  poniżej 4%, mrozoodpornego F-150. Studzienki ściekowe muszą posiadać osadnik o głębokości 500 mm. Dno studzienek ściekowych ustawiać na podłożu wzmocnionym. Wszystkie połączenia elementów studzienek muszą zapewnić całkowitą szczelność. Należy zastosować dolne części studni i studzienek jako monolitycznej.

Stosować wpusty uliczne z uchylnym zatraskowym rusztem z rygłem wykonane z żeliwa szarego o min wymiarze 400×600 mm bez uszczelek. Skrzynka żeliwna klasy D400 powinna opierać się na pierścieniu odciążającym.

## **7. SEPARATOR**

Dobrano wysokosprawny separator lamelowy typu ESL 10/100 firmy Ecol-Unicon przeznaczony do oczyszczania ścieków opadowych z powierzchni utwardzonych narażonych na zanieczyszczenia olejowe, zawierające znaczne ilości zawieszin.

Separator spełnia punkt 3 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia: 24 lipca 2006 r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego w myśl którego urządzenie oczyszczające ścieki deszczowe (zg. z punktem 1 § 19.1 ww. rozporządzenia) powinno być zabezpieczone przed dopływem o natężeniu większego niż jego przepustowość nominalna.

W zaprojektowanym separatorze cały przepływ kierowany jest na separator i cały przepływ jest podczyszczany. Podczyszczenie całego przepływu w separatorze, zapewnia doskonałą ochronę w przypadku awarii chroniąc tym samym przed skażeniem środowiska i przelaniem się ścieków zaolejonych.

Separatory są dostarczane na budowę jako kompletne urządzenia gotowe do montażu. Ich instalacja polega tylko na:

- umiejscowieniu separatora (wykop, posadzka, komora betonowa),
- podłączeniu króćców separatora z przewodami kanalizacji,
- ustawieniu na separatorze nadstawki.

Przygotowanie wykopów pod urządzenie oraz odwodnienie zgodnie z pkt 9.

Przygotowanie wykopów pod urządzenia należy przeprowadzać zgodnie z aktualnymi normami przeprowadzania robót ziemnych budowlanych. Podstawa wykopu musi mieć odpowiednie wymiary uwzględniające gabaryty urządzenia i konieczną przestrzeń do montażu.

Wykop wykonać wykop o szerokości 2,5m (1,0m + Dz) z umocnieniem ścian pionowo. Podłoże pod separator musi być stabilne. W przypadku posadawiania osadnika na gruntach nośnych nie ma konieczności wykonania specjalnego fundamentu. W przygotowanym wykopie należy wykonać fundament np. z betonu B10 o grubości ok. 10 cm. Podbudowa ta musi spełniać warunki statyczne, powinna być wypoziomowana oraz większa od podstawy zbiornika o 20 cm. Między zbiornikiem a fundamentem powinna znajdować się 5 cm warstwa piasku.

Na przygotowanym podłożu należy ustawić osadnik, sprawdzić rzędne wlotu i wylotu, wykonać podłączenie do kanalizacji, a następnie zasypać wykop starannie go zagęszczając. Średnice wlotu i wylotu urządzenia są przystosowane do rur PCV. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur.

W związku z występowaniem wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu oraz zapewnienia odpowiedniej wyporności urządzenia.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczonych razem z urządzeniem. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Posadowienie urządzeń wymaga użycia odpowiedniego sprzętu dźwigowego (ciężar urządzenia około 21000kg).

W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie względem kanalizacji – dopływ/odpływ oraz wypoziomowanie urządzenia.

## **8. OSADNIK**

Dobrano osadnik typu OS 1500/3,0 firmy Ecol-Unicon przeznaczony do wydzielania ze ścieków zawieszin łatwo opadających, o gęstości większej od 1 g/cm<sup>3</sup>.

Osadniki mogą spełniać dwie główne funkcje:

- wstępne oczyszczanie w celu ochrony dalszych obiektów i usprawnienia procesów,
- oczyszczanie w celu uzyskania końcowego odpływu w wymaganym standardzie jakości.

Proces sedymentacji zanieczyszczeń w wodach spływających z dróg w osadniku powinno zapewnić usunięcie co najmniej 50 % masy frakcji drobnej zawiesiny.

Osadnik przeznaczony jest do zabudowy w ziemi i wyposażony w pokrywę typu ciężkiego kl. „D” z włazami D 400 kN. króćce przystosowane do podłączenia rur PVC.

Osadniki są dostarczane na budowę jako kompletne urządzenia gotowe do montażu. Ich instalacja polega na:

- umiejscowieniu osadnika (wykop, posadzka, komora betonowa),
- podłączeniu króćców osadnika z przewodami kanalizacji,
- ustawieniu na separatorze nadstawki.

Przygotowanie wykopów pod urządzenie oraz odwodnienie zgodnie z pkt 9.

Przygotowanie wykopów pod urządzenia należy przeprowadzać zgodnie z aktualnymi normami przeprowadzania robót ziemnych budowlanych. Podstawa wykopu musi mieć odpowiednie wymiary uwzględniające gabaryty urządzenia i konieczną przestrzeń do montażu.

Wykop wykonać wykop o szerokości 2,80m ( 1,0m + Dz) z umocnieniem ścian pionowo. Podłoże pod osadnik musi być stabilne. W przypadku posadawiania osadnika na gruntach nośnych nie ma konieczności wykonania specjalnego fundamentu. W przygotowanym wykopie należy wykonać fundament np. z betonu B 10 o grubości ok. 10 cm. Podbudowa ta musi spełniać warunki statyczne, powinna być wypoziomowana oraz większa od podstawy zbiornika o 20 cm. Między zbiornikiem a fundamentem powinna znajdować się 5 cm warstwa piasku.

Na przygotowanym podłożu należy ustawić osadnik, sprawdzić rzędne wlotu i wylotu, wykonać podłączenie do kanalizacji, a następnie zasypać wykop starannie go zagęszczając.

W związku z występowaniem wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu oraz zapewnienia odpowiedniej wyporności urządzenia.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych dostarczonych razem z urządzeniem. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Posadowienie urządzeń wymaga użycia odpowiedniego sprzętu dźwigowego (ciężar urządzenia około 21000kg).

W trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ustawienie względem kanalizacji – dopływ/odpływ oraz wypoziomowanie urządzenia.

Poszczególne elementy zabudowy urządzenia (pokrywa, nadstawki) posiadają felc przystosowany do łączenia elementów za pomocą zaprawy cementowej mrozoodpornej lub pianki olejoodpornej AWAS – PUR.

Średnice wlotu i wylotu urządzenia są przystosowane do rur PCV. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur.

## **9. ROBOTY ZIEMNE.**

### **9.1. WYKOPY**

Przewody należy układać w wykopie zgodnie z zaleceniami producenta. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu (włączenia do studni Si) i prowadzić w górę, w kierunku przeciwnym do spadku przewodu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

W opracowaniu geotechnicznym stwierdzono występowanie gruntów o niskiej nośności, dlatego należy przewidzieć wymianę gruntu lub stabilizację strefy rurociągu.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

W miejscach, w których przewód będzie układany blisko istniejących lub projektowanych obiektów, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie tych obiektów, tak aby struktura gruntów pod obiektami nie została naruszona, zarówno w czasie realizacji, jak też w przypadku ewentualnej awarii kanału.

Przy układaniu kanałów w gruntach spoistych, przewody należy układać na podłożach z gruntów sypkich. Przy układaniu przewodów w gruntach słabonośnych, zaprojektowano wzmocnienie podłoża. Stopień zagęszczenia podłoża w strefie posadowienia przewodów oraz zasyp wykopów w pasie drogowym powinien wynosić  $I_s = 1,00$ .

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji powinny być prowadzone zgodnie z zasadami zawartymi w PN-B-10736 "Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania" oraz PN-EN-1610.

W strefie wysokich wód gruntowych, wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed osuwaniem się ziemi za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa tradycyjna składa się z desek z drewna o grubości 50 mm lub wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór.

Możliwe jest zastosowanie dla zabezpieczenia wykopów obudowy systemowej typu segmentowego. Zagłębienie obudowy należy realizować poprzez naprzemienne "wciskanie" ścian obudowy, zsynchronizowane z wybieraniem gruntu z wykopu. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należyście odwodnionym.

Należy liczyć się z powstaniem w trakcie odwadniania rozluźnienia gruntu rodzimego w dnie wykopu oraz wymywaniem gruntu spoza ścian wykopu. Należy więc zapewnić bardzo dobre przyleganie zapuszczanych szalunków do zabezpieczenia gruntu rodzimego oraz bardzo dobre ich rozparcie – zwłaszcza w górnej części umocnienia.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Na stabilnym gruncie należy wykonać posypkę. Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych pod rury należy wykonać podsypkę z pospółki lub ze żwiru o uziarnieniu  $\square$  2-20mm i grubości 20 cm. Materiał do podsypki nie może być zmrożony oraz nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Szczegóły wg wytycznych producenta rur. Podsypkę należy zagęścić ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi warstwowo do stopnia zagęszczenia 95 % SPD (standardowej metody Proctora).

Rury układać w gotowym suchym (lub odwodnionym) wykopie wąskoprzestrzennym o ścianach pionowych (szerokość wykopu Dz+0,9 m dla głębokości do 1,75 m i Dz+1,0 m poniżej głębokości 1,75 m) wykopanym koparką podsiębierną, a w miejscach kolizji ręcznie wg BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Po ułożeniu rurociągu należy go obustronnie podbić piaskiem. Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0,2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki w obrębie strefy rury oraz 30cm nad jej wierzch należy stosować lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0,30kN) albo wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1,0 kN). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne. Wibrator można używać, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości min. 0,3 m. Obsypkę do wysokości co najmniej 0,3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki. Obsypkę należy zagęścić do stopnia zagęszczenia 95 % w skali SPD.

Grunt rodzimy może być użyty do wykonania obsypki w strefie posadowienia rury o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- a) nie zawiera cząstek większych niż dopuszczalne dla danej średnicy rury;
- b) nie zawiera grud większych niż podwojony rozmiar cząstek dopuszczalnych dla danej aplikacji;
- c) nie jest materiałem zmrożonym;
- d) nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- e) jest materiałem podatnym na zagęszczanie.

Zасыпка powinna być wykonana gruntem jak dla obsypki. Warstwa zасыпки od 0,3 do 1,0 m ponad wierzchołkiem rury może być zagęszczana średnim ubijakiem (max ciężar użyteczny 5,0kN). Przy zасыпkach mechanicznych należy uprzednio ręcznie obsypać kanał warstwą piasku grubości 10cm. Pozostałą część wykopu



uzupełnia się gruntem stabilizowanym przestrzegając jego właściwego zagęszczenia (90% stanu pierwotnego). Zasypanie i ubijanie w strefie ochronnej przewodu należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem odeskowania.

Po zmontowaniu kanalizacji należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próbę wykonać zgodnie z normą PN-92/B-10735. Zasypanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej.

## **9.2. ODWODNIENIE WYKOPÓW**

Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej, przewiduje się odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów lub studzienek depresyjnych. Poziom wody gruntowej należy utrzymywać na założonym poziomie pod projektowanym dnem wykopu przez cały okres realizacji posadowienia rurociągu. Zaprzestanie pompowania może nastąpić dopiero po przykryciu rurociągu. Wykonawca w kalkulacji kosztów odwodnienia musi uwzględnić możliwość podniesionego poziomu wód gruntowych w stosunku do podanego wg badań geologicznych.

## **9.3. UWAGI KOŃCOWE.**

- Całość prac wykonać zgodnie z projektem, warunkami BHP, odpowiednimi normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych, cz.II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcego uzbrojenia podziemnego i wraz z nimi zlokalizować aktualne uzbrojenie w terenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- Kanalizacja deszczowa przed zasypaniem podlega przeglądowi technicznemu, próbie szczelności przy udziale przedstawicieli LPWiK w Legnicy.
- Przed zasypaniem wykonanych prac należy zgłosić do Zakładu Geodezyjnego wykonanie pomiaru geodezyjnego powykonawczego.

Opracowała: mgr inż. Marta Cieślicka