

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH
4. OBSZAR ODZIAŁYWANIA OBIEKTU

II. KANALIZACJA DESZCZOWA

5. DANE TECHNICZNE
- 5.1 RUROCIĄGI
- 5.2 STUDZIENKI
- 5.3 POŁĄCZENIE Z KANALIZACJĄ ISTNIEJĄCĄ.
6. MONTAŻ RUROCIĄGÓW
7. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM
8. MONTAŻ STUDZIENEK
- 8.1 STUDZIENKI BETONOWE
- 8.2 STUDZIENKI WPUSTÓW DESZCZOWYCH D500
- 8.3 ZWIEŃCZENIA STUDZIENEK
9. ROBOTY ZIEMNE
- 9.1 ZAŁOŻENIA DO ROBÓT ZIEMNYCH I ODTWORZENIOWYCH
- 9.2 WYKOP
- 9.3 ODWODNIENIE WYKOPÓW
- 9.4 PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA
- 9.5 ZASYP RUROCIĄGÓW
10. PRÓBA SZCZELNOŚCI
11. ODBIÓR
12. WYTYCZNE BHP

III. KANALIZACJA SANITARNA

13. DANE TECHNICZNE
- 13.1. RUROCIĄGI
- 13.2. STUDZIENKI
- 13.3. POŁĄCZENIE Z KANALIZACJĄ ISTNIEJĄCĄ
14. MONTAŻ RUROCIĄGÓW
15. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM
16. MONTAŻ STUDZIENEK.
- 16.1. STUDZIENKI BETONOWE
- 16.2. STUDZIENKI TWORZYWOWE
- 16.3. ZWIEŃCZENIA STUDZIENEK
17. ROBOTY ZIEMNE
- 17.1 ODWODNIENIE WYKOPÓW
18. PRÓBA SZCZELNOŚCI
19. ODBIÓR
20. WYTYCZNE BHP

IV. BUDOWA WODOCIĄGU

21. RUROCIĄGI
22. MONTAŻ WODOCIĄGU

- 23 WŁĄCZENIE DO WODOCIĄGU ISTNIEJĄCEGO
- 24 ZMIANA KIERUNKU SIECI
- 25 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA
- 26 ZNAKOWANIE WODOCIĄGU
- 27 SKRZYŻOWANIA Z ISTN. UZBROJENIEM
- 28 ROBOTY ZIEMNE
- 28.1. NORMY I PRZEPISY PRAWNE
- 28.2. WYKOP
- 28.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW
- 28.4. PODŁOŻE I OBSYPKA RUROCIĄGU
- 28.5. ZASYP WYKOPÓW
29. ODBIÓR KOŃCOWY
30. PRÓBA SZCZELNOŚCI
31. WYTYCZNE BHP

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
Rys. 3.0-S	Plan sytuacyjny	1:500
KANALIZACJA DESZCZOWA		
Rys. 4.1-S	Profil podłużny kanalizacji deszczowej D1-D7	1 : 100/500
Rys. 4.2-S	Profil podłużny przykanalików do wpustów ulicznych W1-W8	1 : 100/500
Rys. 4.3-S	Profil podłużny przykanalików do wpustów ulicznych W19-W18	1 : 100/500
Rys. 4.4-S	Studnia betonowa DN1200 – kanalizacja deszczowa	-
Rys. 4.5-S	Studnia betonowa DN1000 – kanalizacja deszczowa	-
Rys. 4.6-S	Studzienka wpustu	-
KANALIZACJA SANITARNA		
Rys. 5.1-S	Profil podłużny kanalizacji sanitarnej S1-S7	1 : 100/500
Rys. 5.2-S	Profil podłużny przyłączy sanitarnych Ps1-Ps6	1 : 100/500
Rys. 5.3-S	Studnia betonowa DN1200 – kanalizacja sanitarna	-
Rys. 5.4-S	Studnia betonowa DN1000 – kanalizacja sanitarna	-
Rys. 5.5-S	Studzienka systemowa D425	-
SIEĆ WODOCIĄGOWA		
Rys. 6.1-S	Profil podłużny sieci wodociągowej W1-W3	1 : 100/500
Rys. 6.2-S	Profil podłużny przyłączy wodociągowych	1 : 100/500
Rys. 6.3-S	Schemat montażowy hydrantu nadziemnego DN80	-
Rys. 6.4-S	Schemat montażowy włączenia przyłącza do sieci wodociągowej	-

I. WSTĘP

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy sieci kanalizacji deszczowej z przykanalikami, sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami oraz sieci wodociągowej z przyłączami na terenie Kamiennogórskiej Strefy Ekonomicznej Małej Przedsiębiorczości – Podstrefa Gryfów Śląski” w związku z projektowaną budową drogi.

Lokalizacja sieci uzbrojenia podziemnego jest zgodna z miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Gryfów Śląski.

2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

W projekcie wykorzystano:

- mapę do celów projektowych,
- warunki techniczne włączenia do istniejącej sieci wod-kan,
- projekt branży drogowej i elektrycznej,
- opinię geotechniczną terenu,
- uzgodnienia wstępne z Inwestorem.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektuje się:

- odcinek sieci kanalizacji deszczowej z włączeniem do istniejącej studni na kanalizacji deszczowej kd315 na wysokości działki nr 54/27 wraz z przykanalikami do wpustów deszczowych,
- odcinek kanalizacji sanitarnej z włączeniem do istniejącej studni na kanalizacji sanitarnej ks200 wraz z przyłączami dla przyległych działek,
- odcinek sieci wodociągowej z włączeniem do wodociągu w110 (zaprojektowanego wg odrębnego opracowania) wraz z przyłączami dla przyległych działek oraz hydrantami p-poż.

4. OBSZAR ODZIAŁYWANIA OBIEKTU

Przedsięwzięcie ma na celu budowę nowej infrastruktury podziemnej: kanalizacji deszczowej, sanitarnej oraz wodociągu w obrębie przebudowywanej drogi. Budowane sieci zapewnią możliwość dostawy wody oraz odprowadzenia wód opadowych z drogi oraz ścieków bytowych z obiektów planowanych do budowy na działkach przylegających.

Inwestycja realizowana będzie na obszarze objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego i jest z nim zgodna. Po zakończeniu budowy nie wystąpią niedogodności oddziałujące na tereny sąsiednie, nie zajęte dla celów budowlanych, jak i też nie wystąpią ograniczenia w sposobie użytkowania lub

zagospodarowania sąsiednich działek. Wszelkie potencjalne niedogodności związane z realizacją inwestycji i jej funkcjonowaniem, jak i też korzyści są akceptowane przez wszystkich zainteresowanych właścicieli gruntów i budynków. W tej sytuacji obszar oddziaływania jest tożsamy z obszarem realizacji.

II. KANALIZACJA DESZCZOWA

5. DANE TECHNICZNE

5.1 Rurociągi

Kanalizacje deszczową projektuje się z rur dwuciennych PP-B o średnicy zewnętrznej D160, D250 o następujących parametrach:

- materiał - polipropylen (PP) o sztywności obwodowej SN 8 kN/m²,
- konstrukcja rur - strukturalna z wewnętrzną ścianką gładką i zewnętrzną profilowaną (korugowaną) ścianką o profilu trapezowym, typ B,
- kielichy wtryskowe połączone z rurami poprzez zgrzewanie rotacyjne,
- kielichy rur powinny umożliwiać łączenie z bosymi końcami innych rur termoplastycznych (PVC-U, PP) poprzez zamontowanie na krawędzi kielicha uszczelki elastomerowej z pierścieniem zatrzaskowym z PP, zabezpieczającym uszczelkę przed wywiniciem;
- rury wykonane zgodnie z normą PN-EN 13476-3;
- rury i kształtki strukturalne w szeregach wymiarowych muszą pochodzić od jednego producenta, ze względu na zapewnienie kompatybilności połączeń, związaną z zachowaniem tolerancji wymiarów oraz szczelnością połączeń wg PN-EN 1277,
- uszczelki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 681-1,

Projektowane średnice, długości rur

	Średnica D [mm]	Łączna długość L [m]
-	160	98,7
-	250	240,7
	RAZEM:	339,40

5.2 Studzienki

Na sieci zaprojektowano:

- studzienki włazowe, o średnicy D1200–**1szt.** i D1000–**6szt.** - z elementów prefabrykowanych wykonanych z wibroprasowanego betonu o kl. nie niższej niż C35/45;
- studzienki wpustów deszczowych D500 z wibroprasowanego betonu o klasie nie niższej niż C35/45 – **18 szt.**

Minimalne wymagania dla studzienek betonowych:

- klasa ekspozycji XA1,
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton kl. C35/45 powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach, także w kinecie,
- do produkcji elementów studzienek stosować należy cement siarczanoodporny zgodnie z PN-En 197-1,
- stosować uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1,
- minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

5.3 Połączenie z kanalizacją istniejącą.

Budowaną kanalizację deszczową połączyć z istniejącą siecią kd315 przez nowowytłowaną studnię D1 na wysokości **dz. nr 54/27**.

Nie dopuszcza się rozkuwania ścian studzienek i kanału istniejącego.

Przy włączeniu na wysokości większej niż 0,4m ponad dnem studzienki stosować włączenia typu kaskadowego z zewnętrzną rurą spadową.

6 MONTAŻ RUROCIĄGÓW

Kanały główne i przykanaliki układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem rozpoczynając od najniższych rzędnych.

Dla ograniczenia ilości wjazdów w jezdni włączenie części wskazanych na PZT wpustów do rurociągu wykonać za pomocą specjalnych dla rur PP przyłączy siodłowych „in situ”.

Montaż rur PP-B w wykopie otwartym należy prowadzić według poniższych zasad:

- układanie rur przeprowadza się na podsypce z piasku o grubości 10 cm z wyprofilowanym łóżyskiem nośnym o kącie podparcia 90° oraz ściśle według zaprojektowanego spadku,
- do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad,

- w miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0 cm, w celu dokonania połączenia,
- uszczelkę zakładać na bosym końcu w pierwszym rowku, tak, aby przy wkładaniu bosego końca w kielich uszczelka ulegała ściśnięciu na zewnątrz kielicha,
- należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki (nie może być skrzywiona lub powyginana),
- stosować środki poślizgowe zalecane przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne,
- na krawędzi kielicha założyć pierścień zatraskowy, uderzyć młotkiem gumowym tak, aby pierścień zatrzasnął się na całym obwodzie,
- należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur,
- skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, w rowku pomiędzy karbami, nie jest wymagane fazowanie przyciętego końca, jedynie staranne usunięcie wiórów.

7 SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.

Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi przewodami sieci zaprojektowano w sposób mijankowy.

Istniejące przewody energetyczne na trasie prowadzonych robót zabezpieczyć przez wykonanie przepustów ochronnych na kable. Odtworzyć uszkodzone oznakowanie przewodów.

Wykopy prowadzić pod nadzorem operatorów mijanych sieci.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w odległości uzgodnionej z operatorem każdej sieci roboty ziemne należy wykonywać bez używania sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności.

O terminie rozpoczęcia prac zawiadomić operatorów sieci z odpowiednim wyprzedzeniem.

8 MONTAŻ STUDZIENEK.

8.1 Studzienki betonowe

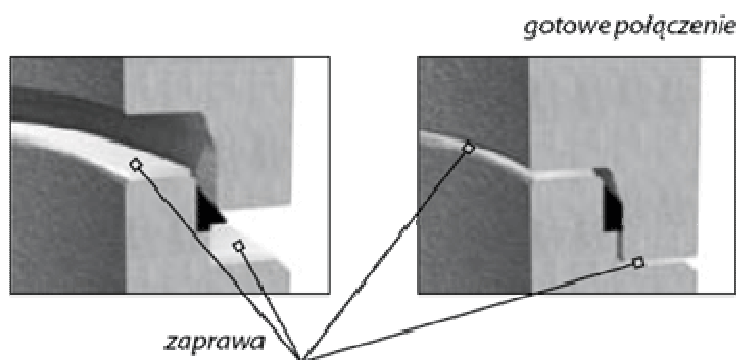
Studzienki betonowe montować z kręgów i monolitycznej dennicy z otworami wlotowymi i wylotowymi. Wszystkie zaprojektowane otwory określone na rysunkach szczegółowych należy przygotować w czasie produkcji i zaopatrzyć w przejścia szczelne odpowiednie dla rur PP-B.

Stopnie złazowe np. typu U 320 ze stali w otulinie PE montować w trakcie produkcji; nie dopuszcza się montażu stopni na budowie.

W warunkach fabrycznych zaleca się również wyprofilowanie kinet z betonu C 35/45, zgodnie z wymogami przedstawionymi w części graficznej.

Montaż studzienek przeprowadzić zgodnie z opisaną poniżej technologią.

- Element denny studzienki posadować w odwodnionym wykopie na podłożu o grubości 0,3m ze żwiru stabilizowanego cementem zmieszany w proporcjach 100 kg cementu na 1 m³ żwiru, oraz wypoziomować;
- Naciągnąć uszczelkę na zamek górny elementu. Uszczelkę oraz zamek dolny następnego kręgu posmarować specjalnym środkiem poślizgowym;
- Na zewnętrzną krawędź zamka górnego elementu dolnego przed zamontowaniem następnego kręgu nałożyć warstwę zaprawy z dodatkiem polimeru;
- Po zamontowaniu kręgu górnego należy wyspoinować zaprawą połączenie kręgów od wewnątrz studni. Warstwa zaprawy powoduje równomierne przenoszenie naprężeń i zabezpiecza przed ewentualnym wystąpieniem spękań ścian, które mogą pojawiać się w wyniku nierównomiernego osiadania elementów studni.
- Po wykonaniu wyżej wymienionych czynności można montować następne elementy nadbudowy zgodnie z pkt. 1 i 2.



Do montażu dennic, kręgów oraz zwężek należy stosować zawiesia linowe, dzięki którym możliwy jest transport poziomy oraz prawidłowe łączenie poszczególnych elementów.

W miejscach, gdzie stwierdzono występowanie wód gruntowych należy stosować izolację przeciwwilgociową. Zewnętrzne ściany kręgów i elementu dennego zabezpieczyć izolacją bitumiczną przed montażem w wykopie.

Wykonywanie izolacji przeciwwilgociowej na zewnętrznej powierzchni studzienki nie jest wymagane w terenach suchych.

8.2 Studzienki wpustów deszczowych D500

Projektuje się studzienki wpustów ulicznych o średnicy D500mm z dennicą i kręgami wykonanymi z betonu C35/45 – **szt. 18.**

Zwieńczenie studzienek wykonać za pomocą betonowego pierścienia odciążającego, płyty betonowej, pierścieni dystansowych i odpowiedniego wpustu ulicznego z żeliwa sferoidalnego kl.C.

Zaprojektowano wpusty z wlotem górnym. Miejsca lokalizacji poszczególnych wpustów przedstawiono na PZT.

Otwory dla przykanalików powinny być przygotowane w warunkach fabrycznych i powinny posiadać zamontowane przejścia szczelne odpowiednie dla projektowanych rur PP-B.

8.3Zwieńczenia studzienek.

Zwieńczenia studzienek betonowych D1200mm i D1000mm wykonać za pomocą, żelbetowej pokrywy oraz wykonanej fabrycznie płyty pokrywowej (zestawu naprawczego) składającego się z włazu żeliwnego kl. D400 z pierścieniem tłumiącym, otworami wentylacyjnymi i wypełnieniem betonowym.

Właz osadzony centralnie i zblokowany z płytą betonową z betonu C35/45 o wymiarach 950x950x 150 mm.

Zestaw montować współosiowo do otworu w pokrywie studni nad stopniami zjazdowymi.

Do wyrównania poziomów zestawu i jezdni stosować pierścienie dystansowe o odpowiedniej wysokości i (lub) zaprawę betonową.

9 ROBOTY ZIEMNE

9.1 Założenia do robót ziemnych i odtworzeniowych.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.), z uwzględnieniem warunków geotechnicznych przedstawionych w odrębnej dokumentacji.

Przyjęto następujące warunki wykonania robót:

- roboty ziemne mechaniczne – 80 %,
- roboty ziemne ręczne – 20 %,
- wymiana nasypów niekontrolowanych i gruntów wysadzinowych na piasek lub żwir ,
- wykonanie podsypki i osypki rurociągów z piasku drobno- lub średnioziarnistego,
- pełne umocnienie wykopów za pomocą szalunków systemowych,
- wykonanie podłoża pod studzienki ze żwiru stabilizowanego cementem,

9.2Wykop.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z odrębnie opracowaną dokumentacją badań podłoża oraz uzgodnieniami zawartymi w projekcie budowlanym.

Przewiduje się następujące rodzaje wykopów:

- wykopy wykonywane mechanicznie koparką podsiębierną do głębokości 1.0m bez umocnienia, a poniżej (po uprzednim umocnieniu wykopu od powierzchni terenu)
- wykopy mieszane tj. koparką chwytakową umożliwiającą pracę w wykopach umocnionych, ze wspomaganiem ręcznym w miejscach trudnodostępnych dla chwytaka oraz w celu wyprofilowania dna wykopu,
- wykopy ręczne w miejscach występowania skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w pobliżu fundamentów, budynków, ogrodzeń, słupów elektroenergetycznych itp.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniami pełnymi. Szerokość wykopów w świetle umocnień 1,0 m.

Umocnienia wykonać z szalunków systemowych dostosowanych do rodzaju gruntu i głębokości robót. Górną krawędź szalunków wyprowadzić 10 cm ponad krawędź wykopu.

Stosować systemy szalunkowe, które zostały przebadane i posiadają świadectwa bezpieczeństwa zezwalające na stosowanie ich w tym celu.

Poniżej podano wymaganą min. wytrzymałość systemów szalunkowych w zależności od głębokości prowadzonych robót .

Głębokość wykopu	Wymagana wytrzymałość szalunku
2m	11,92 kN/m ²
3m	17,47 kN/m ²
4m	23,02 kN/m ²
5m	28,58 kN/m ²
6m	34,13 kN/m ²

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3m. Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym, równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 20 cm, a następnie pogłębić wykop ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednio profilować dno.

Pogłębianie wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur.

Ewentualne przekopy wypełnić piaskiem i zagęścić.

Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu.

Wykop pozostawiony na noc należy przykryć, ogrodzić i oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W warunkach ruchu ulicznego wykopy przykryć pomostami dla pieszych, zabezpieczyć barierką o wysokości 1,00m a w nocy oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy zachować szczególną ostrożność, w odległości min. 1,0 m z każdej strony istniejących przewodów roboty wykonywać ręcznie.

9.3 Odwodnienie wykopów

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wodę gruntową stwierdzono tylko w jednym z otworów w ciągu projektowanej drogi na głębokości 1,6 m p.p.t.

Odwodnienia może będzie wymagać wykop na odcinku D2 – D5. Pozostała część robót związanych z budową kanalizacji deszczowej prowadzona będzie w gruntach suchych.

Uwzględniając powyższe oraz rodzaj gruntu odwadnianego – **pył szary, piasek drobny II, pył szaro-brązowy** projektuje się odwodnienie wykopów przez bezpośrednie pompowanie na odcinkach o długości max. $L = 50,0$ m, za pomocą rury drenarskiej z filtrem z włókna kokosowego w obsypce żwirowej oraz studzienki czerpalnej dla pompy z warstwą filtracyjną na dnie.

Stosowanie igłofiltrów w warstwie pyłów o współczynniku filtracji $k=10^{-6}$ – 10^{-8} jest nieskuteczne.

W żadnym wypadku nie dopuszczać do wypływu nawodnionych piasków drobnych do wykopu, gdyż może to doprowadzić do utraty stateczności ścian.

Studzienkę czerpalną $D\ 0,6$ m posadzić tak, aby jej górna krawędź znalazła się na poziomie projektowanej podsypki. Dno studzienki wykonać jako filtr odwrotny o wysokości $h = 0,5$ m z tłucznia, żwiru i piasku.

Średnica rurociągu odwadniającego – 100 mm, wydajność pompy należy dobrać do rzeczywistego napływu.

W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku zaistnienia przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie powodować wymywania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesziną gruntu.

9.4 Przygotowanie podłoża

W miejscach, gdzie w podłożu naturalnym występują piaski drobne, czyli do głębokości 1,6m rury można układać bezpośrednio na wyprofilowanym podłożu naturalnym.

Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane ręcznie, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego tzw. przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem lub żwirem.

Dla kanałów układanych na większych głębokościach w podłożu wystąpią pyły piaszczyste, które należy usunąć i wykonać podłoże z piasku drobno lub średnioziarnistego o grubości warstwy **10 cm**.

W przypadku przekopu postępować jak wyżej.

W podłożu wyprofilować łożysko nośne dla rury przewodowej tak, aby kąt jej podparcia wynosił 90°.

Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

9.5 Zasyp rurociągów.

Po ułożeniu kanału należy wykonać obsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-74/B-2480. Piaski drobne pochodzące z wykopów nadają się do wykonania osypki.

Wysokość obsypki - 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości 1/3 Dz rurociągu, poprzez ścisłe ubijanie nogami warstw o grubości 10 cm lub wibratorem płytowym (50 ÷ 100 kg) warstwy o grubości min. 30 cm nad rurą. Wymagane zagęszczenie obsypki 85% zmodyfikowanej próby Proctora.

Zagęszczenie obsypki podlega odbiorom częściowym. Strefa obsypki ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości przewodu. Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury. Na obsypce ułożyć taśmę identyfikacyjną.

Powyżej obsypki zasyp wykopu wykonać gruntem sypkim niewysadzinowym o średnicy ziarn < 20 mm z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań oraz rozpór ścian.

Przewiduje się dowóz gruntu do zasypu o wymaganych parametrach.

Pyły, piaski pylaste i nasypy odwieźć na odkład Wykonawcy.

W ciągach dróg projektowanych wykopy likwidować należy bardzo starannie, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie gruntów w wykopie.

Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami:

$I_s = 1$ do gł. 1,2m, $I_s = 0,97$ dla warstw głębszych. W terenach zielonych $I_s = 0,95$.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

10 PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Próbie szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadzić w oparciu o normy:

- **PN-EN 1610** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

11 ODBIÓR.

Dla sprawdzenia poprawności ułożenia kanalizacji wykonać inspekcję telewizyjną kanalizacji oraz sporządzić dokumentację zawierającą co najmniej profile poszczególnych odcinków, pomierzone długości i spadki.

Całość robót oraz odbiory wykonać zgodnie z przywołanymi normami i wytycznymi:

- **PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
- **PN-EN 1852-1** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji,
- **PN-ENV 1046:2002** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.
- **PN-EN 1917:2004** - "Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
- **PN-EN 476:200** – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- **PN-EN 124:2000** - „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
- **PN-EN 1610**– „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- **PN-EN 13508-2** Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. System kodowania inspekcji wizualnej,
- Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,

W trakcie robót wykonywać odbiory częściowe, którym podlegają elementy ulegające zakryciu w szczególności:

- wykop,
- umocnienie wykopu,
- podłoże pod rurociągi,
- przygotowanie i montaż studzienek,
- ułożenie przewodów,
- obsypka i jej zagęszczenie,
- próba szczelności rurociągów kanalizacyjnych i studzienek,
- inspekcja telewizyjna kanału,
- zasyp i jego zagęszczenie,

12 WYTYCZNE BHP

- Roboty montażowe prowadzić w umocnionym i odwodnionym wykopie.
- Zapewnić odpowiednie zejście do wykopu.
- Zapewnić bezpieczne warunki pracy sprzętu mechanicznego i środków transportu.
- Zabezpieczać wykopy po zakończeniu dnia pracy oraz w warunkach ruchu pieszych.

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz .401.)

III. KANALIZACJA SANITARNA

13 DANE TECHNICZNE

13.1. Rurociągi

Kanalizację sanitarną projektuje się z rur: PVC-U klasy S.

Do budowy kanalizacji sanitarnej stosować:

- rury i kształtki lite, kielichowe (zgodnie z PN-EN 1401-1) w kolorze pomarańczowym (RAL 8023), z nadrukiem wewnętrznym umożliwiającym identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej przynajmniej następujących parametrów technicznych: średnica, sztywność obwodowa, technologia produkcji, fabrycznie wyposażone w gumową uszczelkę wargową pokrytą środkiem poślizgowym na bazie silikonu,
- kształtki kanalizacyjne tego samego producenta, w tym samym systemie i klasie wytrzymałości co rurociągi,
- uszczelki o odporności chemicznej zgodnej z ISO/TR7620 i normą PN-EN 681, znakowanie CE.
- zastosowany system kanalizacji powinien posiadać aprobatę IBDiM.

Projektowane średnice, długości rur

	Średnica D [mm]	Łączna długość L [m]
-	160 /przyłącza 6 szt./	47,8
-	200 /Sieć/	239,9
	RAZEM:	287,7

13.2. Studzienki

Na kanalizacji sanitarnej zaprojektowano:

- studzienki włazowe, o średnicy $D_w = 1200\text{mm}$ **1szt.** $D_w = 1000\text{mm}$ – **6szt.** z elementów prefabrykowanych wykonanych z wibroprasowanego betonu o kl. nie niższej niż C35/45
- Studzienki tworzywowe DN425 – **2 szt.**

Wymagania dla studzienek na kanalizacji sanitarnej stosować tak jak dla studzienek na kanalizacji deszczowej opisane w punkcie 5.2 niniejszej dokumentacji

13.3. Połączenie z kanalizacją istniejącą.

Budowaną kanalizację połączyć z istniejącą przez nowobudowaną studnię S1 na wysokości dz. nr 54/27.

Przyłącza D160 - **szt.6** - włączyć na zaprojektowanych rzędnych poprzez przejście szczelne. W dnie wyprofilować kinetę dla projektowanego kanału.

14. MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

Kanały układać zgodni z zaprojektowanym spadkiem rozpoczynając od najniższej rzędnej.

Montaż rur PVC w wykopie otwartym należy prowadzić według poniższych zasad:

- układanie rur przeprowadza się na podsypce z piasku o grubości 10 cm z wyprofilowanym łóżyskiem nośnym o kącie podparcia 90° oraz ściśle według zaprojektowanego spadku,
- do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad,
- w miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0cm, w celu dokonania połączenia,
- należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ściśłość przylegania uszczelki,
- przed montażem bosa koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne,
- należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosa końca w kielich i technologii łączenia rur,
- skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury i fazowania przyciętego końca.

15. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.

Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi przewodami sieci zaprojektowano w sposób mijankowy.

Istniejące przewody energetyczne na trasie prowadzonych robót zabezpieczyć przez wykonanie przepustów ochronnych na kable. Odtworzyć uszkodzone oznakowanie przewodów.

Wykopy prowadzić pod nadzorem operatorów mijanych sieci.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w odległości uzgodnionej z operatorem każdej sieci roboty ziemne należy wykonywać bez używania sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności. O terminie rozpoczęcia prac zawiadomić operatorów sieci z odpowiednim wyprzedzeniem.

16. MONTAŻ STUDZIENEK.

16.1. Studzienki betonowe

Studzienki montować z kręgów i monolitycznej dennicy z otworami przygotowanymi w warunkach fabrycznych i zaopatrzonymi w przejścia szczelne.

Stopnie żłazowe np. typu U 320 ze stali w otulinie PE montować w trakcie produkcji; nie dopuszcza się montażu stopni na budowie.

W warunkach fabrycznych należy również wyprofilowanie kinety z betonu C 35/45, zgodnie z wymogami przedstawionymi w części graficznej.

Montaż studzienek na kanalizacji sanitarnej prowadzić zgodnie z wytycznymi jak dla studzienek na kanalizacji deszczowej opisany w punkcie 8.1 niniejszej dokumentacji.

16.2. Studzienki tworzywowe

Projektuje się studzienki systemowe z tworzywa DN425 przelotowe – **2 szt.**

16.3. Zwieńczenia studzienek.

Zwieńczenia studzienek betonowych D 1000mm wykonać za pomocą, płyty betonowej, pierścieni dystansowych i włazu żeliwnego kl. D400 z wypełnieniem betonowym bez otworów wentylacyjnych.

Właz studzienek w terenach zielonych wyprowadzić 10 cm ponad rzędną terenu

Dla studni zlokalizowanych w terenach zielonych i chodnikach wokół włazu wykonać utwardzenie w postaci kołnierza z betonu C 16/20 o średnicy ok. 0,9 m.

17. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne należy wykonywać **zgodnie z wytycznymi jak dla kanalizacji deszczowej** podanymi w punkcie 9 niniejszej dokumentacji

17.1 Odwodnienie wykopów

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wodę gruntową stwierdzono tylko w jednym z otworów w ciągu projektowanej drogi na głębokości 1,6 m p.p.t.

Odwodnienia będzie wymagać wykop na odcinku S2 – S5. Pozostała część robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej prowadzona będzie w gruntach suchych.

Uwzględniając powyższe oraz rodzaj gruntu odwadnianego – **pył szary, piasek drobny II, pył szaro-brązowy** projektuje się odwodnienie wykopów przez bezpośrednie pompowanie na odcinkach o długości max. $L = 50,0$ m, za pomocą rury drenarskiej z filtrem z włókna kokosowego w obsypce żwirowej oraz studzienki czerpalnej dla pompy z warstwą filtracyjną na dnie.

Stosowanie igłofiltrów w warstwie pyłów o współczynniku filtracji $k=10^{-6}$ – 10^{-8} jest nieskuteczne.

W żadnym wypadku nie dopuszczać do wypływu nawodnionych piasków drobnych do wykopu, gdyż może to doprowadzić do utraty stateczności ścian.

Studzienkę czerpalną $D\ 0,6$ m posadzić tak, aby jej górna krawędź znalazła się na poziomie projektowanej podsypki. Dno studzienki wykonać jako filtr odwrotny o wysokości $h = 0,5$ m z tłucznia, żwiru i piasku.

Średnica rurociągu odwadniającego – 100 mm, wydajność pompy należy dobrać do rzeczywistego napływu.

W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku zaistnienia przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie powodować wymywania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesiną gruntu.

18 PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadzić w oparciu o normy:
- **PN-EN 1610** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,

19 ODBIÓR.

Dla sprawdzenia poprawności ułożenia kanalizacji wykonać inspekcję telewizyjną kanalizacji oraz sporządzić dokumentację zawierającą co najmniej profile poszczególnych odcinków, pomierzone długości i spadki.

Całość robót oraz odbiory wykonać zgodnie z przywołanymi normami i wytycznymi:

- **PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
- **PN-EN 1852-1** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji,
- **PN-ENV 1046:2002** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.
- **PN-EN 1917:2004** - "Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
- **PN-EN 476:200** – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- **PN-EN 124:2000** - „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
- **PN-EN 1610**– „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- **PN-EN 13508-2** Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. System kodowania inspekcji wizualnej,
- Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,

W trakcie robót wykonywać odbiory częściowe, którym podlegają elementy ulegające zakryciu w szczególności:

- wykop,
- umocnienie wykopu,
- podłoże pod rurociągi,
- przygotowanie i montaż studzienek,
- ułożenie przewodów,
- obsypka i jej zagęszczenie,
- próba szczelności rurociągów kanalizacyjnych i studzienek,
- inspekcja telewizyjna kanału,
- zasyp i jego zagęszczenie,

20 WYTYCZNE BHP

- Roboty montażowe prowadzić w umocnionym i odwodnionym wykopie.
- Zapewnić odpowiednie zejście do wykopu.
- Zapewnić bezpieczne warunki pracy sprzętu mechanicznego i środków transportu.
- Zabezpieczać wykopy po zakończeniu dnia pracy oraz w warunkach ruchu pieszych.

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz .401.

IV. BUDOWA WODOCIĄGU

21 RUROCIĄGI

Projektuje się:

- sieć wodociągową z rur polietylenowych **PN 16 PE 100 SDR 11**,
- przyłącza wodociągowe z rur polietylenowych **PN 16 PE 100 SDR 11 – szt. 6**
- odgałęzienia do 2 hydrantów ppoż. z rur polietylenowych **PN 16 PE 100 SDR11 – szt. 2**

Do budowy wodociągu stosować wyłącznie materiały, które posiadają atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny oraz zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projektowane średnice, długości rur

	Średnica D [mm]	Łączna długość L [m]
-	110 /sieć/	252,0
-	63 /przyłącza 6 szt./	43,0
-	90 /odejścia do hydrantów/	3,4
	RAZEM:	298,4

Rodzaj uzbrojenia sieci i przyłączy wg części graficznej.

Należy stosować uzbrojenie wg. wymagań podanych poniżej i gwarancji na 10 lat.

Wymagania materiałowe podstawowej armatury.

Hydranty Dn80 $Q_{NOM}=10dm^3/s$	<ul style="list-style-type: none"> - głowica z żeliwa sferoidalnego, ze wszystkich stron pokryta fluidyzacyjnie żywicą epoksydową wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką proszkową na bazie poliestrowej – odporna na promienie UV, - kolumna ze stali nierdzewnej, oszlifowana, - uszczelnienie typu O-ring z gumy NBR, - stopa z żeliwa sferoidalnego ze wszystkich stron pokryta fluidyzacyjnie żywicą epoksydową, - grzybek zamykający z mosiądzu (Rg7) pokryty całkowicie powłoką elastomerową, - owiercenie kołnierzy – ośmiootworowe, zgodnie z PN-EN 1092-2:1999,
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - odwodnienie działające tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu, ilość wody pozostałej „zero”, - trzpień i wrzeciono ze stali nierdzewnej, - kolano odwadniające z mosiądzu, - zespół uruchamiający można wymontować bez konieczności odkopywania hydrantu;
Opaska do nawiercania	<ul style="list-style-type: none"> – korpus pełny z żeliwa sferoidalnego, epoksydowany z wklejonymi opaskami, np. typu HAKU lub inne równoważne, – uszczelki elastomerowe, – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej.
Zasuwy na sieci	<ul style="list-style-type: none"> – korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne EN-GJS-400 zgodnie z EN 1563, na zewnątrz i wewnątrz epoksydowane, z uwzględnieniem wszystkich zaleceń jakościowych i odbiorowych wynikających ze Znaku Jakości RAL 662, – wrzeciono ze stali nierdzewnej 1.4021 z walcowanym gwintem, – pierścień dławicowy i uszczelki z elastomeru, – klin z żeliwa sferoidalnego EN-GJS -400 z nawulkanizowaną powłoką elastomerową dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną, – nakrętka klina z mosiądzu o małej zawartości cynku, – uszczelki typu O-ring z elastomeru, osadzone w materiale odpornym na korozję, – śruby ze stali St8.8 wpuszczone i zalane masą dla całkowitej ochrony przed korozją.
Obudowy teleskopowe do zasuw	<ul style="list-style-type: none"> – łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego – trzpień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo o kwadracie 20mm w średnicach DN 50-200, powyżej DN 200 kwadrat 25mm – rura przesuwna i ochronna wykonana z PE – nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie – połączenia zasuw z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawleczka, śruba itp.) wykonane ze stali nierdzewnej.
Skrzynki uliczne	<ul style="list-style-type: none"> – średnica pokrywy min.127mm, (też dla przyłączy) – korpus z poliamidu P123, – pokrywa z żeliwa szarego EN-GJL-200 bitumizowanego, – trzpień ze stali nierdzewnej, – odporność na temp. do 240st.C, – badanie zgodnie z VP310-2, DVGW, – 10 lat gwarancji,

22 MONTAŻ WODOCIĄGU.

Przewody należy montować w umocnionym i odwodnionym wykopie, o zaprojektowanym spadku, na podłożu naturalnym, wyprofilowanym tak, aby kąt podparcia rury wynosił 90^0 .

Łączenie rur i kształtek projektuje się metodą zgrzewania doczołowego oraz elektrooporowego.

Zgrzewane doczołowo mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, o tej samej klasie ciśnienia i tej samej grubości ścianek i średnicy ≥ 90 mm.

Przy skracaniu rur, należy je ciąć prostopadłe do osi i oczyścić ze strzępów materiału. Końce rur chronić przed zabrudzeniem i zatłuszczeniem, a tuż przed zgrzewaniem oczyścić przez skrawanie, usunąć wióry, oczyścić szczotką, nie dotykać rękami.

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, wiatr. Nie prowadzić zgrzewania w temperaturze poniżej 0°C .

Proces zgrzewania prowadzić ściśle według instrukcji producenta rur i urządzeń zgrzewających przestrzegając czasu nagrzania, czasu przestawienia, siły docisku i czasu chłodzenia. Chłodzenie musi następować w warunkach otoczenia.

Nie wolno przyspieszać tego procesu np. wentylatorem lub wodą.

Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka o następujących cechach:

- obustronnie okrągło ukształtowane zgrubienie zgrzewowe,
- gładka powierzchnia wypływek,
- zagłębienie rowka pomiędzy wypływkami nie powinno znajdować się poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna ściśle odpowiadać wartościom określonym przez producentów rur.

Połączenie z rurociągami istniejącymi, przepięcia przyłączy, montaż hydrantów i zestawu odpowietrzającego wykonać zgodnie ze schematami zamieszczonymi w części graficznej.

23 WŁĄCZENIE DO WODOCIĄGU ISTNIEJĄCEGO.

Na podstawie warunków technicznych wydanych 08.03.2016r. przez Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Gryfowie Śląskim projektowana sieć wodociągowa może zostać wpięta po wcześniejszym wykonaniu sieci wodociągowej z osiedla Horyzont. Wpięcie nastąpi w dz. nr 54/23 - **Węzeł W1** montując mufę elektrooporową.

Przyłącza wodociągowe D63 połączyć z projektowanym rurociągiem PE D110 poprzez montaż opaski pełnej dla rur PE z gwintem wewnętrznym oraz zasuwę do przyłączy domowych z gwintem zewnętrznym i złączem ISO dla rur PE.

Połączenie wodociągu projektowanego z istniejącym wykonać pod nadzorem przedstawiciela operatora sieci – Zakładu Budżetowego Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Gryfowie Śląskim

24 ZMIANA KIERUNKU SIECI.

Zmianę kierunku sieci projektuje się za pomocą kształtek PE 100 SDR 11 lub ugięcia rury.

Lokalizację miejsca zmiany kierunku i sposób jego wykonania opisano na profilach podłużnych i projekcie zagospodarowania terenu. Należy bezwzględnie przestrzegać promieni ugięcia zalecanych przez producenta dla aktualnej w czasie montażu temperatury otoczenia.

Promienie gięcia powinny być nie mniejsze niż:

- 20 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia 20 °C i wyższej,
- 35 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia w przedziale +10+20)°C.
- 50 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia do +10) °C.

25 PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA

Sieć wodociągową po ułożeniu należy przepłukać strumieniem wody o szybkości 1.5 m/s. Płukanie przewodów należy prowadzić do czasu stwierdzenia całkowitego usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych i uzyskania na wypływie czystej wody.

Przed oddaniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić dezynfekcję roztworem podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego.

Przy zastosowaniu podchlorynu sodu o stężeniu 15% -dawka 0,25 l/ m³wody.

Po 24 godzinach woda zachlorowana powinna być usunięta przez doprowadzenie czystej wody i przepłukanie przewodów.

Po dezynfekcji i płukaniu przewodów, wodę należy poddać analizie bakteriologicznej w oddziale Terenowej Stacji “Sanepid” i w przypadku pozytywnych wyników, wodociąg może być przekazany do eksploatacji.

Płukanie przewodów i dezynfekcję przeprowadzać po zasypaniu rurociągów.

26 ZNAKOWANIE WODOCIĄGU.

Na obsypce ułożyć niebieską taśmę sygnalizacyjno - ostrzegawczą z wkładką metalową. Taśmę sygnalizacyjną należy wprowadzić do skrzynek zasuwowych, studzienki wodomierzowej i pierwszego pomieszczenia obiektu przyłączanego.

Elementy armatury podziemnej sieci wodociągowej oznaczyć tablicami informacyjnymi umieszczonymi na słupkach **betonowych** lub innych trwałych obiektach zgodnie z normą PN-86/B-09700 – „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

27 SKRZYŻOWANIA Z ISTN. UZBROJENIEM

Skrzyżowania z istniejącymi lub projektowanymi przewodami sieci uzbrojenia podziemnego zaprojektowano w sposób mijankowy. Przewody przebiegające poprzecznie do wykopu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Roboty w strefach kontrolnych sieci uzbrojenia (gazociąg – 2 m, kable telekomunikacyjne i energetyczne – 1,0m z każdej strony przewodu) prowadzić pod nadzorem przedstawicieli operatorów poszczególnych sieci, bez używania sprzętu mechanicznego, z zachowaniem odpowiedniej ostrożności.

Odtworzyć uszkodzone oznakowanie i obsypki piaskowe mijanych przewodów.

O terminie rozpoczęcia prac zawiadomić operatorów sieci z odpowiednim wyprzedzeniem.

28 ROBOTY ZIEMNE

28.1. Normy i przepisy prawne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.)

28.2. Wykop.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne umocnione szalowaniem pełnym o szerokości w świetle umocnień 1,0 m.

Umocnienia wykonać z szalunków systemowych dostosowanych do rodzaju gruntu i głębokości robót. Górną krawędź szalunków wyprowadzić 10 cm ponad krawędź wykopu.

Stosować systemy szalunkowe, które zostały przebadane i posiadają świadectwa bezpieczeństwa zezwalające na stosowanie ich w tym celu.

Poniżej podano wymaganą min. wytrzymałość systemów szalunkowych w zależności od głębokości prowadzonych robót .

Głębokość wykopu

Wymagana wytrzymałość szalunku

2m	11,92 kN/m ²
3m	17,47 kN/m ²
4m	23,02 kN/m ²
5m	28,58 kN/m ²
6m	34,13 kN/m ²

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3 m. Humus usunąć i zabezpieczyć zgodnie z wymogami Specyfikacji Technicznych.

Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w części graficznej, równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 20 cm, a następnie pogłębić wykop ręcznie do projektowanej rzędnej i odpowiednio profilować dno.

Pogłębianie wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur.

Ewentualne przekopy wypełnić piaskiem i zagęścić.

Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu.

Wykop pozostawiony na noc należy przykryć, ogrodzić i oświetlić światłami ostrzegawczymi.

28.3 Odwodnienie wykopów.

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wodę gruntową stwierdzono tylko w jednym z otworów w ciągu projektowanej drogi na głębokości 1,6 m p.p.t.

Odwodnienia może będzie wymagać wykop na odcinku 3 – 9. Pozostała część robót związanych z budową sieci wodociągowej prowadzona będzie w gruntach suchych.

Uwzględniając powyższe oraz rodzaj gruntu odwadnianego – **pył szary, piasek drobny II, pył szaro-brązowy** projektuje się odwodnienie wykopów przez bezpośrednie pompowanie na odcinkach o długości max. $L = 50,0$ m, za pomocą rury drenarskiej z filtrem z włókna kokosowego w obsypce żwirowej oraz studzienki czerpalnej dla pompy z warstwą filtracyjną na dnie.

Stosowanie igłofiltrów w warstwie pyłów o współczynniku filtracji $k=10^{-6}$ – 10^{-8} jest nieskuteczne.

W żadnym wypadku nie dopuszczać do wypływu nawodnionych piasków drobnych do wykopu, gdyż może to doprowadzić do utraty stateczności ścian.

Studzienkę czerpalną $D 0,6$ m posadzić tak, aby jej górna krawędź znalazła się na poziomie projektowanej podsypki. Dno studzienki wykonać jako filtr odwrotny o wysokości $h = 0,5$ m z tłuczni, żwiru i piasku.

Średnica rurociągu odwadniającego – 100 mm, wydajność pompy należy dobrać do rzeczywistego napływu.

W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku zaistnienia przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie powodować wymywania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesziną gruntu.

28.4. Podłoże i obsypka rurociągu.

Na dnie projektowanego wykopu z piasku bez grud i kamieni należy wykonać zagęszczone podłoże o grubości **100mm** o zaprojektowanym spadku. W podłożu wyprofilować łożysko nośne dla rury przewodowej tak, aby kąt jej podparcia wynosił 90°.

W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego tzw. przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem lub żwirem.

Po ułożeniu kanału należy wykonać obsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-74/B-2480 z pozostawieniem nie zasypanych połączeń. Wysokość obsypki - 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy zagęszczać warstwami poprzez ściśle ubijanie nogami warstw o grubości 10 cm lub wibratorem płytowym (50 ÷ 100 kg) warstwy o grubości min. 30 cm nad rurą.

Każda z warstw zasypu zlokalizowanego w drogach powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia równego - 1,0. Zagęszczenie obsypki podlega odbiorom częściowym. Strefa obsypki ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości przewodu. Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy uzupełnić obsypkę nad połączeniami.

Przed zasypaniem wykopu należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

28.5. Zasyp wykopów.

Zasypanie wodociągu wykonuje się etapami. W pierwszej kolejności należy wykonać nad rurociągiem, za wyjątkiem połączeń, obsypkę ochronną z piasku, wykonać wymagane próby i sprawdzenia, a następnie zasyp wykopu.

Obsypkę należy wykonywać warstwami o grubości 1/3 Dz rurociągu, z równoczesnym usuwaniem deskowania i ostrożnym ubijaniem piasku po obu stronach rury do osiągnięcia wysokości 0,3 m ponad powierzchnię rury. Na obsypce ułożyć niebieską taśmę sygnalizacyjną - ostrzegawczą z wkładką metalową. Taśmę sygnalizacyjną należy wprowadzić do skrzynek zasuwowych i do budynków. Powyżej zasyp wykopu wykonać gruntem sypkim niewysadzinowym z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań oraz rozpór ścian. Grunty wysadzinowe należy wymienić w 100% na niewysadzinowe.

29. ODBIÓR KOŃCOWY.

Odbiór końcowy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania dokumentacji odbiorowej, która będzie zawierać m.in.:

- inwentaryzację powykonawczą sieci wodociągowej,
- badania bakteriologiczne wody z wynikiem pozytywnym,
- protokoły prób szczelności,

30. PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Próby należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela operatora sieci Zakładu Budżetowego Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Gryfowie Śląskim. Sposób przygotowania do badań szczelności, jej przeprowadzenie, zapisywanie i ocenę wyników należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10725 – „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”.

W trakcie budowy sieci przeprowadzać należy próby szczelności poszczególnych odcinków nie dłuższych niż 300m, a po ukończeniu i zasypaniu wodociągu – badanie szczelności całego przewodu.

Próbie szczelności odcinka wykonywać po jego ułożeniu i wykonaniu obsypki ochronnej z podbiciem piasku z obu stron rury dla zabezpieczenia przed jej przemieszczeniem.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przystąpieniem do próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte. Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadało poniżej wartości ciśnienia próbnego, tj.:

dla odcinka przewodu ciśnieniowego $p_p = 1,5 p_r$ **lecz nie mniej niż 1,0 MPa.**

Próbie szczelności całego przewodu przeprowadzić po jego ukończeniu, zasypaniu i po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności dla poszczególnych odcinków.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony na podstawie odpowiednich wzorów nie przekroczył 1000 dm³ na 1 km długości, na 1 m średnicy obliczeniowej przewodu i dobę.

Próbie szczelności przeprowadzić w obecności upoważnionego przedstawiciela jednostki eksploatującej sieć.

31. WYTYCZNE BHP

- Roboty montażowe prowadzić w odwodnionym i umocnionym wykopie.
- Zapewnić właściwe umocnienie ścian wykopów.

- Zapewnić bezpieczne warunki pracy sprzętu mechanicznego i środków transportu.
- Zabezpieczać wykopy po zakończeniu dnia pracy przez szczelne przykrycie, ogrodzenie, oświetlenie światłami ostrzegawczymi.
- Przy pracach ze zgrzewarkami do rur PE należy przestrzegać zasad zawartych w instrukcji obsługi urządzeń dostarczanych przez producentów.
- Przewód zasilający zgrzewarkę musi mieć przewód uziemiający. Zabrania się podłączania zgrzewarki do gniazda wtykowego nie wyposażonego w przewód i bolec uziemiający.
- Przewody kablowe łączące zgrzewarkę ze źródłem energii elektrycznej muszą być typu OW lub OP i odpowiadać wymaganiom normom.
- Agregat prądotwórczy musi być starannie uziemiony i użytkowany zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi.
- Stanowisko zgrzewarki nie może być zlokalizowane pod przewodami napowietrznej linii elektroenergetycznej, jak również przy słupie wysokiego napięcia. Minimalna odległość stanowiska zgrzewania od w/w obiektów powinna wynosić w linii prostej 50 m.

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z:

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz .401.).

Opracowała
mgr inż. Anita Wójciakowska