Pracownia
Projektowo – Wykonawcza
Niestachów 21
26 – 021 Daleszyce
Tel. + 48 605 - 133 - 003
e-mail: munnich@tlen.pl

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

„Rozbudowa sieci wodociągowej na potrzeby kompleksu działek zlokalizowanych wzdłuż drogi gminnej, tj. dz. nr ewid. 354 w miejscowości Szczecno gmina Daleszyce"

SPIS TREŚCI:

1. WODOCIĄG ... 3
1.1. Zakres robót ... 3
1.2. Sieć wodociągowa ... 3
1.3. Zastosowana armatura ... 4
1.4. Zabezpieczenie ppoż. ... 4
1.4.1. Zasuwy ... 5
1.4.2. Hydranty ... 5
1.4.3. Bloki oporowe i podporowe ... 6
1.4.4. Wymagania dla elementów użytych do budowy ... 7
2. ROBOTY MONTAŻOWE ... 7
2.1. System PVC-U ... 7
2.1.1. Rury rur PVC-U ... 7
2.2. Zastosowany system uszczelniający ... 8
2.2.1. Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC-U ... 8
2.3. Próba szczelności wodociągu ... 11
2.4. Płukanie i dezynfekcja przewodu ... 11
3. WYKONAWSTWO ROBÓT ... 13
4. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW ... 14
5. ORAGNIZACJA RUCHU ... 14
6. ROBOTY ZIEMNE ... 15
6.1. Wykopy otwarte ... 16
6.1.1. Posadowienie rur ... 16
6.1.2. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu ... 16
6.2. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą ... 17
6.2.1. Rurociągi i okablowanie ... 18
6.3. Cieki wodne ... 20
6.4. Pas drogowy ... 20
6.5. Rowy melioracyjne ... 21
6.6. Wykonanie robót w rejonie drzewostanu ... 21
7. ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE ... 21
8. GEOTECHNCZNE WARUNKI POSADOWIENIA ... 22
8.1. Ochrona przed przemarzaniem ... 22
9. INWENTARYZACJA ... 24
10. OZNAKOWANIE ... 24
11. WARUNKI ODBIORU ... 24
12. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ ... 25
13. UWAGI KOŃCOWE ... 29

SPIS RYSUNKÓW:

• Orientacja	1: 10 000	rys. nr 1
• Plan zagospodarowania terenu	1: 500	rys. nr 2
• Plan zagospodarowania terenu	1: 500	rys. nr 3
• Profil sieci wodociągowej W1-W26	1:100/500	rys. nr 4
• Profil sieci wodociągowej W26-W52	1:100/500	rys. nr 5
• Profil sieci wodociągowej W502-W72	1:100/500	rys. nr 6
• Schematy montażowe węzłów wodociągowych		rys. nr 7

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

1. WODOCIĄG

1.1. Zakres robót

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę sieci wodociągowej z rur PVC-U PN10 DN 90 — 1387,5 m
- montaż hydrantów nadziemnych DN 80 mm — 9 szt.

1.2. Sieć wodociągowa

Sieć wodociągową zaprojektowano przy zachowaniu warunków określonych w przepisach *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*
(Dz. U. 2002 r. nr 75 poz. 690 ze zm.). Projektowana sieć wodociągowa spełnia wymagania *Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z dnia 6 sierpnia 2009 r. Nr 124 poz. 1030).*
Zaprojektowano wodociąg z rur PVC PN10 DN 90x4,3 mm.
Projekt przewiduje połączenie istniejącego wodociągu PVC DN 90 mm przebiegającego wzdłuż drogi, tj. dz. nr ewid. 354 (wpięcie w węźle W1 na dz. nr ewid. 764) z wodociągiem PVC-U DN 90 mm biegnącym również wzdłuż ww. drogi (wpięcie w węźle W72 na dz. nr ewid. 819).
Sieć wodociągową uzbrojono w 9 hydrantów nadziemnych ppoż. DN80 z kolumną ze stali nierdzewnej z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w momencie zamknięcia oraz w zasuwy odcinające kołnierzowe DN80 mm z miękkim uszczelnieniem klina.
Roboty ziemne związane z budową wodociągu wykonywane będą tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.
Projekt uwzględnia konieczność przeprowadzenie badań przy częściowych i końcowych odbiorach technicznych wodociągu, w tym konieczność przeprowadzenia prób szczelności nowo projektowanego wodociągu rozdzielczego zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy *PN-B-10725/1998. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania*
Węzły zaprojektowano z zastosowaniem armatury i kształtek żeliwnych o połączeniach kołnierzowych.
Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia wody będzie realizowane poprzez bloki oporowe.
Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury zostanie trwale oznakowane w terenie poprzez umieszczenie tabliczek z domiarami na stałych obiektach.

WĘZEŁ W1,W72

Połączenie proj. wodociągu z istn. przewodem PVC DN 90 mm (węzeł W1 i W72) należy zrealizować po uprzednim demontażu kołnierza ślepego zamontowanego na istniejącym trójniku żeliwnym kołnierzowym DN 80x80x80 mm. Wolne odejście od trójnika należy połączyć z proj. przewodem PVC-U PN10 DN 90 mm poprzez łącznik rurowo-kołnierzowy R-K do rur PVC DN 80/90 mm.

WĘZEŁ W8, W17, W24, W34, W41, W51, W56, W62, W68

W miejscu węzłów W8, W17, W24, W34, W41, W51, W56, W62, W68 przewidziano montaż trójnika kołnierzowego z żel. sfer. DN 80x80x80 mm.

Bezpośrednio na wylocie trójnika w kierunku projektowanych hydrantów HP1, HP2, HP3, HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP9 należy zamontować zasuwę kołnierzową z żel. sfer. o średnicy DN 80 mm z miękkim uszczelnieniem klina z obudową teleskopową, skrzynką do zasuwy i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem. Następnie zamontować należy króciec dwukołnierzowy żeliwny FF DN 80 mm o dł. 300 mm. Za króćcem lokalizuje się kolano stopowe DN 80 mm na płytce betonowej. Za kolanem stopowym należy zamontować króciec dwukołnierzowy FF z żeliwa sferoidalnego DN 80 mm (dł. dopasować na etapie budowy). Nadziemny hydrant DN 80 mm montuje się na płycie hydrantowej. W celu połączenia projektowanych trójników z projektowanym przewodem wodociągowym PVC-U PN10 DN 90 mm przewidziano łączniki rurowo-kołnierzowe R-K do rur PVC DN 80x90 mm.

Szczegóły montażowe węzłów wodociągowych zgodnie z częścią graficzną opracowania.

1.3. Zastosowana armatura

Węzły zaprojektowano z zastosowaniem armatury i kształtek żeliwnych o połączeniach kołnierzowych.

Wszystkie kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego, należy zabezpieczyć zewnętrznie i wewnętrznie, metodą proszkową, powłoką epoksydową, odporną na działanie promieni UV, o grubości 250 ųm.

Szczegółowe schematy węzłów wodociągowych zawiera załącznik graficzny do niniejszego opracowania.

1.4. Zabezpieczenie ppoż.

Sieć wodociągową zaprojektowano zgodnie z wymaganiami *Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030).*

Projektowaną sieć wodociągową przewidziano do dostawy wody o minimalnym ciśnieniu na wypływie z hydrantu 0,1 MPa i wydajności Q ppoż. = 5,0 dm^3/s.

Hydranty zewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN).

Sieć wodociągową uzbrojono w 9 hydrantów ppoż. nadziemnych DN80 PN16, zgodne z *PN-EN 14384 Hydranty przeciwpożarowe nadziemne,* z kolumną ze stali nierdzewnej z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w momencie zamknięcia oraz w zasuwy odcinające przedhydrantowe kołnierzowe DN80 mm z miękkim uszczelnieniem klina.

Hydranty zaprojektowano wzdłuż trasy wodociągu o normatywnym rozstawie do 150 m.

Hydrant HP1 zlokalizowano na dz. nr ewid. 769/1 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP2 zlokalizowano na dz. nr ewid. 774 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP3 zlokalizowano na dz. nr ewid. 780 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP4 zlokalizowano na dz. nr ewid. 786 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP5 zlokalizowano na dz. nr ewid. 791 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP6 zlokalizowano na dz. nr ewid. 797 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP7 zlokalizowano na dz. nr ewid. 354 (obręb 0016 SZCZECNO).
Hydrant HP8 zlokalizowano na dz. nr ewid. 809/3 (obręb 0016 SZCZECNO).

Hydrant HP9 zlokalizowano na dz. nr ewid. 816/1 (obręb 0016 SZCZECNO).
Miejsca lokalizacji hydrantów należy trwale oznakować i opisać zgodnie z *PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.*
Zaprojektowane hydranty DN 80, które wraz z istniejącymi na tym obszarze stanowią wystarczającą ochronę ppoż.
Hydranty zewnętrzne powinny być co najmniej raz w roku poddawane przeglądom i konserwacji przez Właściciela sieci wodociągowej przeciwpożarowej.
Hydranty montować należy zgodnie z *PN-71/B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.*
Miejsca lokalizacji hydrantów należy trwale oznakować i opisać zgodnie z *PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.*
Rozmieszczenie hydrantów przedstawiono w projekcie zagospodarowania terenu.

1.4.1. Zasuwy
W projekcie przewiduje się montaż zasuw kołnierzowych, krótkich, żeliwnych z miękkim uszczelnieniem klina przeznaczonych do wody pitnej - ciśnienie robocze PN 16. Należy zastosować zasuwy wykonane z żeliwa sferoidalnego z wrzecionem ze stali nierdzewnej, klinem z zawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową, gładkim przelotem bez przewężeń i bez gniazda, z wewnętrznym i zewnętrznym zabezpieczeniem przed korozją posiadające aktualną ocenę PZH. Skrzynki zasuw należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem - pod armaturą należy stosować bloki podporowe.
Charakterystyka zasuw z żeliwa sferoidalnego:
- korpus, pokrywa i kliny wykonane z żeliwa sferoidalnego co najmniej EN-GJS-400,
- wszystkie elementy żeliwne wewnętrznie jak i zewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną,
- klin zawulkanizowany wewnętrznie i zewnętrznie gumą EPDM, NBR dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną,
- centryczne prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuwy umożliwiające bezproblemowe i szczelne zamknięcie przepływu
- trzpień ze stali nierdzewnej, walcowanej na zimno,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem ,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,
- oznaczenie trwałe na korpusie w postaci odlewu lub nalepki w widocznym miejscu zawierające informacje dot. producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maksymalnego.

Do połączeń kołnierzowych należy zastosować śruby ze stali ocynkowanej.
Zasuwy należy wyprowadzić do poziomu terenu stosując obudowy teleskopowe. Obudowy zabezpieczyć skrzynkami ulicznymi żeliwnymi dużymi do armatury wodociągowej. Wokół skrzynek wykonać opaskę z betonu C12/15. Lokalizację zasuw należy oznakować w terenie tabliczkami orientacyjnymi w sposób trwały.

1.4.2. Hydranty
Hydranty montowane na sieciach wodociągowych powinny posiadać Aprobatę techniczną, Atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny i Świadectwo dopuszczenia CNBOP do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej. Hydranty

zewnętrzne zainstalowane na sieci wodociągowej przeciwpożarowej powinny być wyposażone w odcięcia umożliwiające odłączania ich od sieci. Odcięcia te muszą pozostawać w położeniu otwartym podczas normalnej eksploatacji sieci.
Hydrant zamontować należy na kolanie stopowym dwukołnierzowym z żeliwa sferoidalnego typu N.
Przed hydrantem zabudować należy zasuwę odcinającą DN 80 mm o charakterystyce jak powyżej.
Charakterystyka hydrantu:

- ciśnienie robocze PN16 (owiercenie na PN10),
- wydajność 5 dm^3/s, ciśnienie na wypływie z hydrantu 0,1 MPa,
- trzpień, wrzeciono i kolumna z zamknięciem tłoczkowym z żel. sfer. min. EN-GJS-400,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe,
- elementy odcinająco-zamykające całkowicie zwulkanizowane EPDM.
- wyrób wyposażony w element samo odwadniający,
- żeliwne powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową lub emaliowaną wraz z dodatkową powłoką na części nadziemnej korpusów zabezpieczającą przed działaniami promieni UV.

W hydrancie zamykanie dopływu wody wykonują dwa tłoczki, z których jeden uszczelnia gniazdo zamykające obwodowo natomiast drugi doczołowo co gwarantuje pewność i niezawodność działania hydrantu. Sterowanie przepływem wody odbywa się poprzez obrót elementu sterującego. Obrót elementu sterującego w prawo powoduje zamknięcie natomiast w lewo – otwarcie hydrantu. Zastosowanie obrotowego kołnierza służącego do przyłączenia hydrantu do sieci daje możliwość szybkiego ustawienia hydrantu w odpowiednim położeniu. W dolnej części podstawy hydrantu umiejscowione jest sprawnie funkcjonujące odwodnienie, które jest całkowicie zamknięte, kiedy następuje przepływ wody przez hydrant lub całkowicie otwarte, gdy następuje odcięcie dopływu wody, chroniące hydrant przed zamarzaniem.

1.4.3. Bloki oporowe i podporowe

Dla zabezpieczenia przed uderzeniami hydraulicznymi oraz rozszczelnieniem sieci projektuje się zabezpieczenie w postaci betonowych bloków oporowych.
Betonowe bloki oporowe należy wykonać jako zabezpieczenie przy trójnikach, łukach, nawiertkach, zasuwach i hydrantach.
Szerokość bloku oporowego nie powinna być mniejsza niż odległość ścian wykopu od ścianki przewodu. Blok powinien opierać się o grunt nienaruszony.
Wysokość bloku oporowego należy przyjąć 50 – 60 cm wyższą od średnicy przewodu z założeniem, że środek wysokości bloku znajdować się będzie na poziomie osi przewodu, co osiągnie się poprzez zagłębienie fundamentu bloku.
Można stosować bloki wykonane na budowie lub prefabrykowane.
Ze względu na różnice w ciężarze rur z PVC oraz armatury żeliwnej należy zastosowane elementy żeliwne posadowić w wykopie na blokach podporowych wykonanych z betonu kasy C16/20.
W celu zabezpieczenia kształtek PE przed uszkodzeniem przez beton należy zastosować folie lub taśmę z tworzywa sztucznego oddzielająca kształtkę od betonu.

1.4.4. Wymagania dla elementów użytych do budowy

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci wodociągowej powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie poprzez oznakowanie znakiem „CE" lub znakiem budowlanym „B" bądź posiadać deklarację zgodności z przedmiotową Europejską lub Polska Normą a w przypadku ich braku poprzez posiadanie aktualnej Aprobaty Technicznej dopuszczającej do stosowania wyrobu w budownictwie zgodnie z wymaganiami zawartymi w niżej wymienionych przepisach i normach:

- *Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166 poz. 1360 ze zm.),*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881 ze zm.),*
- *Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 22 grudnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz .U. 2006 nr 245 poz. 1782ze zm.),*
- *PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 – Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Wymagania ogólne,*
- *PN-EN ISO/IEC 17050-2:2005 – Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Dokumentacja wspomagająca.*

Wszystkie materiały użyte do budowy sieci posiadające kontakt z wodą do picia powinny posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny.

Producent jest zobowiązany posiadać certyfikat ISO 9001 lub inny równoważny system zarządzania jakością.

2. ROBOTY MONTAŻOWE

2.1. System PVC-U

2.1.1. Rury rur PVC-U

Sieć wodociągową projektuje się z rur ciśnieniowych wykonanych metodą wytłaczania z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-U). Do budowy wodociągu należy stosować rury i kształtki z PVC-U PN10 łączone kielichowo o średnicy DN 90 x 4,3 mm – rury lite z wydłużonym kielichem formowanym na gorąco wokół uszczelki gumowej typu Power Lock z pierścienieniem mocującym wykonanym z polipropylenu.

Technologia wykonywania kielichów w systemie Power-Lock polega głównie na tym, że kielich każdej rury formowany jest indywidualnie wokół uszczelki, dopasowując się bardzo dokładnie do jej kształtów, gwarantując szczelne i trwałe złącze.

Zastosowana technologia, całkowita automatyzacja procesu produkcyjnego oraz stała kontrola jego przebiegu zwiększają jakość wykonania, co daje szczelność połączenia i pewność, że uszczelka zawsze jest na swoim miejscu.

Systemy wodociągowe tego typu produkowane są podczas w pełni zautomatyzowanego procesu produkcyjnego, w którym uszczelka Power-Lock jest montowana na stale w kielichu, gwarantując wysoką szczelność systemu. Dzięki fabrycznemu zintegrowaniu uszczelki Power-Lock z rurą nie występuje problem zanieczyszczenia rur podczas montażu. Uszczelka została tak zaprojektowana, aby wytrzymać zmiany ciśnienia występujące wewnątrz rury podczas pracy systemu wodociągowego.

2.2. Zastosowany system uszczelniający

Uszczelki Power-Lock są trwale fabrycznie montowane w kielichu rury w trakcie całkowicie zautomatyzowanego procesu produkcyjnego. Technologia ta, przy całkowicie zautomatyzowanej produkcji i stałej kontroli jakości, eliminuje nierówności i luzy w kielichu oraz sprawia, że uszczelka zajmuje zawsze właściwe położenie.

Technologia produkcji rur z trwale zamocowaną uszczelką Power-Lock zapewnia niezawodność (eliminuje możliwość dostania zabrudzenia pod uszczelkę) oraz szczelność, zwłaszcza przy pulsacyjnych zmianach ciśnienia.

Etapy produkcji:

- uplastycznienie bosego końca rury PVC-U pod wpływem temperatury,
- umieszczenie uszczelki na tłoku,
- nasunięcie końca rury na tłok z uszczelką, formowanie kielicha,
- dopasowanie do kształtów uszczelki,
- chłodzenie, trwałe zespolenie rury z uszczelką,
- wyjęcie rury z trwale zamocowaną uszczelką.

Pierścień mocujący, naprężony podczas procesu kielichowania, zapobiega ruchom uszczelki utrzymując ją we właściwym położeniu oraz uniemożliwia wyjęcie jej z kielicha, przesunięcie się w rowku kielicha, a także zapobiega jej podwinięciu (skręceniu). Oba pierścienie, trwale połączone ze sobą, ściśle przylegają zarówno do kielicha, jak i do wsuniętego końca rury.

Wysunięta do przodu część wargowa pierścienia uszczelniającego znacznie zmniejsza siłę tarcia podczas montażu.

Pod względem technologii osadzenia zastosowane uszczelki to uszczelki nierozłączne – trwale zespolone z kielichem w trakcie formowania kielicha (uszczelki z pierścieniem mocującym).

Poszczególne elementy systemu produkowane są w oparciu o obowiązujące Normy Polskie i Aprobatę Techniczną. Produkowane są na podstawie i zgodnie z wymaganiami normy *PN-EN ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 3: Kształtki, PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Rury, PN-EN ISO 1452-1:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Wymagania ogólne, PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe* dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma.

2.2.1. Montaż rurociągu wykonanego z rur PVC-U

Według istniejących zaleceń montaż przewodów z tworzyw sztucznych można przeprowadzać przy temperaturze otoczenia od 0˚C do 30˚C, a łączenie z elementami stalowymi i żeliwnymi w temperaturze nie niższej niż 5˚C.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wykonane z PVC wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.
Smarowanie uszczelek powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.
Rury układać należy na odpowiednio wyrównanym podłożu tak, aby zewnętrzna część kielicha zagłębiona była w podłożu. Przed montażem rur w wykopie należy sprawdzić od strony wewnętrznej ich powierzchnię, celem wykluczenia ewentualnych uszkodzeń. Ważne przy łączeniu rur kanalizacyjnych PVC jest ustawienie współosiowo łączonych elementów. Przed montażem należy posmarować kielich i bosy koniec rury smarem zalecanym przez producenta rur, aby ułatwić poślizg. Należy uważać, aby do połączeń kielichowych nie dostały się ziemia lub kamienie, gdyż spowoduje to brak szczelności połączenia. Ostatnim etapem jest włożenie bosego końca do kielicha - łączenie jest zakończone. Łączenie kształtek z uwagi na łatwość ich montażu może odbywać się poza wykopem, a następnie już połączony odcinek można ułożyć w wykopie. W celu unieruchomienia ciągu, można go opalikować w czasie montażu. Ukosowanie jest zalecane, jeżeli przycięto rurę. Należy wtedy usunąć zadziory za pomocą noża lub pilnika.

Uwagi końcowe

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone.

Łączenie rur PVC-U

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić wszystkie jego elementy (rury, kształtki) pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń.
Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej.
Rury i kształtki z PVC muszą posiadać efektywny, bezpieczny i całkowicie szczelny system uszczelniający montowany podczas produkcji rur.
Celem wykonania połączenia należy tylko:

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha.

Bosy koniec rury należy wciskać aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury.
Jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosy koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.
UWAGA:

Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu . Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.
Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.
Wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach).
Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem.
Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje , że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach.
Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Cięcie rur PVC-U

Przycinanie wykonywane jest po stronie bosego końca rury. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub piłą ręczną.
Cięcie powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Można to zrealizować przez umieszczenie rury w korytku drewnianym o wymiarach dostosowanych do średnicy rury .
Przycinanie skracanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.
Kolejność czynności przy cięciu rury:

1) oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu,
2) umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka,
3) przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia. Przycięta końcówka rury wymaga fazowania,
4) wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika zdzieraka, wg schematu podanego w instrukcji,
5) wygładzić powierzchnie cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika,
6) posmarować końcówkę środkiem poślizgowym.

Po wykonaniu tych czynności końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.

Po wykonaniu robót montażowych i zasypaniu kanalizacji Wykonawca musi przeprowadzić inspekcję wykonanego kanału za pomocą kamery TV. Protokół z inspekcji stanowić będzie podstawę do końcowego odbioru kanalizacji sanitarnej.

2.3. Próba szczelności wodociągu

Próby hydrauliczne należy wykonywać odcinkami, co ok. 300 m, przed wykonaniem zasypki.
Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz aby temperatura powierzchni zewnętrznej przewodu wynosiła nie mniej niż 1 °C.
Przewód nie może być od zewnątrz zanieczyszczony. Ewentualne zanieczyszczenia powinny być usunięte. W czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów, zaworów odpowietrzających i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w poziomie i pionie. Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przeprowadzeniem próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania
powinny być całkowicie otwarte zaś dławiki dociągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność. Przewidziane bloki oporowe i podporowe powinny być wykonane w sposób trwały. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.
Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu Złącza rur nie powinny być zasypane.
Szczelność odcinka przewodu, bez względu na jego średnicę obliczeniową powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadło poniżej wartości ciśnienia próbnego $p_{p.}$
Ciśnienie próbne dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1 MPa wynosi $p_p = 1{,}5\ p_{r,}$ lecz nie mniej niż 1 MPa.
Ciśnienie próbne dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r wyższym niż
1 MPa, wynosi $p_p = p_r + 0{,}5$ MPa.
Ciśnienie próbne dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, ulicami, w rurach ochronnych wynosi pp = 2 pr lecz nie mniejsze niż 1 MPa.
Odcinek można uznać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie zauważa się spadku ciśnienia , a złącza nie wykazują przecieków i roszenia.
Po wykonaniu całości robót, tj. po całkowicie ukończonym i zaspanym przewodzie, i otwartych zasuwach należy wykonać badanie szczelności całego przewodu.
Ciśnienie próbne p_p całego przewodu, niezależnie od średnicy, materiału przewodu i zastosowanych złączy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu p_r, tj. $p_p=p_r$. Szczegółowe wymagania wg *PN-B-10725/1998. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.*

2.4. Płukanie i dezynfekcja przewodu

Po pozytywnej próbie szczelności przewodu należy dokonać jego płukania i dezynfekcji wg szczegółowych wytycznych zawartych w Zbiorczej Instrukcji MGK z 1966 r.

Proponowana procedura płukania i dezynfekcji nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu obejmuje trzy etapy:

- płukanie wstępne: 10 – krotny przepływ,
- dezynfekcja właściwa: 3 – krotny przepływ,
- płukanie wtórne: 2 – krotny przepływ.

Dopuszcza się również poniższy schemat:

- płukanie wstępne: objętością min. 3 – krotnego przepływu,
- dezynfekcja właściwa: objętością min. 2 – krotnego przepływu,
- płukanie wtórne: objętością min. 2 – krotnego przepływu.

pod warunkiem, że proces ten zakończy się wynikami badań, pozwalającymi na włączenie rurociągu do istniejącej sieci wodociągowej.

Płukanie i dezynfekcję należy prowadzić zgodnie z poniższą instrukcją.

Płukanie wstępne

Płukanie wstępne należy przeprowadzić w celu usunięcia wszystkich ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych, które mogą się znaleźć w nowo ułożonych przewodach. Przy starannym układaniu, tj. montażu rur bez zanieczyszczeń wewnątrz, można ograniczyć czas płukania wstępnego, a tym samym zaoszczędzić znaczne ilości wody.

Przewód wodociągowy należy poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Założono płukanie metodą przepływową przy prędkości przepływu 1,0 m/s.

W celu przepłukania wszystkich odcinków sieci pomiędzy siecią a hydrantami należy otwierać po kolei wszystkie hydranty.

Doprowadzenie wody przewidziano z istniejącego wodociągu poprzez zamontowanie i otwarcie zasuwy.

Odprowadzenie wody należy realizować poprzez hydrant do beczkowozów (odwóz wody beczkowozami) lub do wybudowanej kanalizacji sanitarnej lub deszczowej.

Obowiązkiem wykonawcy jest, aby ilość wody płuczącej była mierzona wodomierzem (przepływomierzem) zainstalowanym tymczasowo na jej wypływie, np. wodomierzem hydrantowym, który pozwoli na ustalenie natężenia wypływu ilości wody zużytej do płukania.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna.

Po płukaniu wstępnym można przeprowadzić badania bakteriologiczne wody. Protokolarnie odnotować wynik płukania.

Jeżeli woda po przepłukaniu nie będzie odpowiadała pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia, należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych.

Dezynfekcja właściwa

Po uzyskaniu właściwych efektów płukania wstępnego można przystąpić do dezynfekcji rurociągu. Dezynfekcja ma na celu utlenienie resztek substancji organicznych i likwidację zanieczyszczenia mikrobiologicznego.

Proces dezynfekcji przewodu powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1l podchlorynu sodu na 500 l wody, wapna chlorowanego 30-50 mg Cl 2 na 11 wody).

Przyjęto dawkę chloru w ilości 50 g Cl/m^3. Jest to maksymalna dawka stosowana przy dezynfekcji rurociągów. Powinna ona gwarantować obecność chloru w ilości 30 mg Cl/dm^3 po 24 godz. kontakcie.
Przyjęto następujący schemat dozowania podchlorynu:

- dwukrotne napełnianie i opróżnianie wodą nachlorowaną rurociągu (przy opróżnianiu należy prowadzić dechloracje),
- napełnianie rurociągu woda nachlorowaną, przetrzymanie przez okres 24 godz. i zrzut wody (przy opróżnianiu należy prowadzić dechloracje).

Odbiornikami wody popłucznej mogą być te same miejsca co w przypadku płukania wstępnego.

Dechloracja (neutralizacja chloru wolnego w wodzie
Woda z zawartością wolnego chloru nie może być odprowadzana do kanalizacji. W związku z tym konieczne jest przeprowadzenie dechloracji pozostałego w wodzie chloru. Do dechloracji zastosowany zostanie tiosiarczan sodu czysty pięciowodny Na2 Ss O3 + 5H2O w postaci 10 % roztworu.
Na związanie 1 g wolnego chloru potrzeba ok. 1 g tiosiarczanu sodu pięciowodnego.
Instalację do dechloracji ustawić w miejscu zrzutu wody. W czasie napełniania rurociągów wodą z chlorem należy przygotować roztwór. Z chwilą rozpoczęcia zrzutu wody należy rozpocząć dawkowanie roztworu tiosiarczanu.
Natężenie przepływu odczytać na wodomierzu zamontowanym na wypływie wody, a stężenie wolnego chloru oznaczyć w pobranej próbce wody.

Płukanie wtórne
Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać. Procesowi płukania wtórnego należy prowadzić jak płukani wstępne.
Rurociąg należy przepłukać czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Wodę pochodzącą z płukania należy odprowadzić jak w przypadku płukania wstępnego.
Procesowi płukania i dezynfekcji należy poddać również odcinki boczne (o ile takie są przewidziane w opracowaniu).
Po zakończeniu dezynfekcji i płukania należy pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych. Wyniki badań decydują o przekazaniu wodociągu do eksploatacji.
Po pozytywnej próbie szczelności, płukaniu wybudowanych rurociągów, chlorowaniu oraz ponownym płukaniu można przystąpić do wykonywania robót montażowych węzłów i włączenia do istniejącego wodociągu.
Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

3. WYKONAWSTWO ROBÓT

Przed przystąpieniem do prac należy wytyczyć trasę projektowanej sieci zgodnie z zatwierdzonym projektem . Wytyczenie trasy przewodu oraz wykonanie pomiarów wysokościowych należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Wykonane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w dzienniku budowy.
Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami zainteresowanych jednostek i instytucji oraz bezwzględnie ich przestrzegać.

Przed przystąpieniem do robót należy, w przypadku wejścia w pas drogowy oraz zwrócić się do Zarządców Dróg o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogowego i prowadzenie robót w pasie drogowym oraz opracować projekt tymczasowej organizacji ruchu.
O zamiarze rozpoczęcia robót należy powiadomić wszystkich gestorów istniejącego uzbrojenia krzyżującego się z projektowanymi odcinkami, następnie odpowiednio właścicieli, zarządców i użytkowników nieruchomości przez które, lub dla których będzie wykonywana inwestycja.
Sprzętem ręcznym wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego.
W przypadku stwierdzenia odstępstwa w rzędnych posadowienia uzbrojenia istniejącego należy natychmiast powiadomić o tym fakcie projektanta, który w ramach zleconego nadzoru autorskiego podejmie decyzję o możliwości rozpoczęcia prac.
W czasie prowadzenia robót przy drogach urobek z wykopów należy odwieźć. Samochody odwożące ziemię i dowożące piasek lub pospółkę, a także sposób mocowania i późniejszego rozbierania umocnień ścian wykopów nie mogą spowodować naruszenia stateczności i struktury gruntu rodzimego w strefie wykopów oraz nie może to skutkować uszkodzeniem podbudowy i nawierzchni asfaltowej w odległości powyżej 1,0 m od osi wykopu.

4. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW

W czasie wykonywania inwestycji dojazd samochodami do posesji będzie utrudniony, należy o tym wcześniej powiadomić mieszkańców i właścicieli posesji oraz budynków położonych na terenie prowadzonych robót budowlanych.
Miejsca robót ziemnych i montażowych przeprowadzonych w obrębie pasa drogowego i przejść należy zabezpieczyć przez ustawienie barier, kładek dla pieszych i oświetlenie w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie odpowiednich znaków drogowych zgodnie z Kodeksem Drogowym.

5. ORAGNIZACJA RUCHU

Przeprowadzenie robót związanych z budowa przedmiotowych obiektów infrastruktury podziemnej metodą wykopu otwartego lub metodą bezwykopową wymaga zachowania szczególnej ostrożności na jezdni w rejonie wykonywania robót.
Jeżeli w toku realizacji zamierzenia inwestycyjnego zaistnieje konieczność zajęcia pasa drogowego, a w ramach tego – prowadzenia czynności powodujących ograniczenie widoczności na drodze bądź też wprowadzenia zmian w istniejącej organizacji ruchu pojazdów lub pieszych, albo też zajęcie pasa będzie wywierać wpływ na ruch drogowy, zajmujący pas drogowy, przed planowanym zajęciem pasa, obowiązany jest złożyć wniosek do Zarządcy Drogi o wydanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego, obejmujący również projekt organizacji ruchu. Podstawę dla takiego wniosku tworzą przepisy *Rozporządzenia w sprawie określenia warunków udzielania zezwoleń na zajęcie pasa drogowego (Dz. U. Nr 140 poz. 1481).*
Zgodnie z art. 2 ust. 1 pkt 1 *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. 2003 nr 177 poz.*

1729) w takiej sytuacji, dla zapewnienia bezpieczeństwa ruchu i jego efektywności konieczne będzie podjęcie czynności organizacyjno-technicznych, prowadzących do zmiany organizacji ruchu.
Przed przystąpieniem do robót należy wykonać projekt tymczasowej organizacji ruchu, uzyskać opinię Policji oraz uzgodnienie właściwego Zarządu Dróg. Projekt organizacji ruchu powinien być wykonany zgodnie z ww. rozporządzeniem.

6. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne związane z realizacja przedmiotowej inwestycji będą wykonywanie tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.
Roboty ziemne wykonywane tradycyjnie powinny być wykonane zgodnie z *PN-B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania, PN-B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*, *Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych Zeszyt 3 COBRTI INSTAL,* a w szczególności zgodnie z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy, tj. zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zm.).*
Roboty ziemne wykonane będą w 10% jako roboty ręczne, natomiast pozostałe 90% sprzętem mechanicznym.
Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP. Roboty należy prowadzić z zachowaniem maksymalnej ostrożności w sąsiedztwie istniejącej infrastruktury podziemnej i nadziemnej oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych.
W pobliżu wszystkich skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą techniczną (wodociągi, przewody telekomunikacyjne i energetyczne itp.) oraz istniejącą zabudową należy zachować szczególną ostrożność.
Podczas wykonywania przedmiotowych odcinków zlokalizowanych w pasie drogowym teren robót należy oznakować zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oraz zachować szczególne warunki bezpieczeństwa robót.
Na odcinkach lokalizacji sieci w ogródkach przydomowych i gruntach ornych należy zdjąć warstwę humusu i odłożyć poza terenem robót celem ponownego zagospodarowania po zasypce wykopu. Przyjęto zgodnie z dokumentacją geotechniczną zdjęcie średnio warstwy 40 cm humusu.
Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu.
Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy zasypek, osypek i podsypek,
Określenie gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów należy przyjmować wg tablicy 2 zamieszczonej w *PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
W czasie trwania robót ziemnych. Wykonawca powinien przeprowadzić badania laboratoryjne gruntów pozyskanych z wykopów celem określenia ich przydatności do budowy nasypów zgodnie z *PN-S-02205.*
W przypadku gruntów przydatnych prowadzenie robót ziemnych nie będzie wymagało składowania ziemi – masy ziemne zostaną ponownie wykorzystane do zasypywania wykopów. W trakcie wykonywania robót montażowych należy

przewidzieć odkład ziemi na terenie działek, dla których inwestor posiada prawo dysponowania terenem.
Grunty nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład po uzgodnieniach z Inwestorem.
Wykopy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych oraz barierami i taśmą ostrzegawczą przed dostaniem się na teren budowy osób niepowołanych. Na czas wykonywania robót na wjazdach do posesji przewiduje się mostki przejazdowe, które będą przenoszone na nowe miejsca w miarę postępu robót.
Roboty ziemne związane z układaniem i montażem przewodów z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z ustaleniami ww. norm. Przy wykonywaniu robót ziemnych i montażowych należy stosować się również do instrukcji podanych przez wybranego producenta rur.
Całość robót ziemnych, a zwłaszcza istniejącego pod i nadziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP. W przypadkach robót na skrzyżowaniach i wzdłuż linii energetycznych wykonywać po wyłączeniu energii. Zakres i terminy wyłączeń energii Wykonawca robót winien uzgodnić z Zakładem Energetycznym w Kielcach.

6.1. Wykopy otwarte

6.1.1. Posadowienie rur

Posadowienie rur zależy od kategorii gruntu rodzimego w miejscu lokalizacji i warunków gruntowo wodnych:

- na gruncie rodzimym - w przypadku występowania w dnie wykopu gruntu piaszczystego,
- w pozostałych przypadkach na 20 cm podsypce piaskowej (gliny pylaste, pyły, skały).

Należy przestrzegać rzędnych posadowienia przewodu i w taki sposób przygotować wykop, aby nie został przegłębiony. Dno wykopu nie może być przemarznięte i powinno być gładkie, wolne od kamieni i luźnych głazów. Powinno być wyrównane do właściwej wysokości i posiadać odpowiednie nachylenie.
Podłoże należy uformować na kąt 90° i profilować w miarę układania kolejnych odcinków.
Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej ¼ swego obwodu.
Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni w celu uzyskania odpowiedniego spadku lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodu.
Warstwa podłoża winna być zagęszczona za pomocą ubijaków ręcznych. Spadek podłoża winien być zgodny ze spadkiem wodociągu. Badania podłoża naturalnego i umocnionego przeprowadzać zgodnie z wymaganiami normy *PN-81/B-10735.*

6.1.2. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu

Do wykonywania warstw wypełniających należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia przewodu.
Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

- I etap: obsypka - wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, tj. 0,30 cm ponad wierzch rury,
- etap: zasypka - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, tj. warstwa do powierzchni terenu.

Obsypka

Obsypkę należy wykonać z gruntu mineralnego, sypkiego (piasku), bez grud, kamieni, niezamarzniętego, którego wielkość ziaren nie przekracza 10% nominalnej średnicy rury i nie jest większa od 40 mm. Obsypkę należy wykonać warstwami, równolegle po obu bokach rur - każdą warstwę zagęszczając. Pierwsza warstwa obsypki powinna być starannie rozprowadzona po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku z podsypką. Przy zagęszczaniu tej warstwy należy uważać, aby nie spowodować podniesienia lub przesunięcia się rury. Obsypkę należy wykonywać warstwami aż do osiągnięcia grubości 30 cm powyżej wierzchu rury. Na wysokości 30 cm nad przewodem należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem metalowym.

Grubość warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Po wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu.

Należy pamiętać o podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu. Podbijanie należy wykonać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu.

Materiał stosowany do obsypki musi spełniać te same wymagania co materiał na podsypkę. Jeżeli grunt rodzimy spełnia te wymagania, to może on być zastosowany do wykonania obsypki.

Zasypka

Pozostała przestrzeń wykopu powinna być wypełniona do poziomu terenu lub określonej w projekcie rzędnej, w taki sposób i takim materiałem, który zapewni odpowiednią nośność dla zakładanych obciążeń użytkowych (drogi, chodniki itp.). W wielu przypadkach do wykonania zasypki można użyć gruntu rodzimego o ile nie zawiera on elementów o rozmiarach powyżej 300 mm (np. kamieni).

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna 30 cm. Zaleca się stosowanie sprzętu mechanicznego do zagęszczania, jednocześnie po obu stronach przewodu. Zagęszczanie zasypki należy wykonywać warstwami co ok. 30 cm. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasypki należy usuwać deskowanie, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.

Zasypka rurociągów powinna być zagęszczona do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora w terenach zielonych. Pod drogami ulepszonymi np. tłuczeń zasypka rurociągów powinna być zagęszczona do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Pod drogami utwardzonymi masami bitumicznymi zasypka powinna być zagęszczona do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wykorzystanie nadmiaru gruntu, wynikającego z wykonania podsypki i zasypki piaskiem, należy skonsultować z Inwestorem.

6.2. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą

Budowane rurociągi winne być tak lokalizowane, aby nie dochodziło do kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną, tak aby nie oddziaływały negatywnie na tę infrastrukturę, nie wywoływały zagrożenia katastrofą i możliwe było prowadzenie prac remontowych (tak na rurociągu jak i na infrastrukturze w jego otoczeniu). Odległości te określa Prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe.

Trasy przewodów wyznaczono z zachowaniem wymaganych bezpiecznych odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia.
W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać przekopy próbne w celu dokładnego ich zlokalizowania. Istniejące przewody należy zabezpieczyć przed załamaniem poprzez podwieszenie.
Przed rozpoczęciem budowy Wykonawca powinien zwrócić się do ośrodka geodezyjnego o wytyczenie trasy sieci w terenie.
Nie wyklucza się istnienia nie wskazanego na mapach (nie zgłoszonego do inwentaryzacji) uzbrojenia podziemnego tworzącego kolizje z projektowaną siecią.
W miejscach skrzyżowań przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy zachować minimalną odległość pionową równą 10 cm. W przypadkach uzasadnionych należy zastosować rury ochronne po uzgodnieniu z jednostkami branżowymi. W przypadku zaistnienia kolizji wymagających przebudowy istniejących urządzeń, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować o tym jednostkę branżową odpowiedzialną za eksploatację kolidujących urządzeń i przyszłego Eksploatatora Sieci w celu uzgodnienia sposobu przebudowy. Przebudowy należy dokonać w porozumieniu i pod nadzorem Eksploatatora Sieci.
Mapy geodezyjne nie posiadają wszystkich rzędnych zagłębienia istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego.
Dlatego założono, że:

- kable energetyczne są standardowo posadowione ok. 0,8÷1,0 m p.p.t.
- kable telekomunikacyjne są standardowo posadowione ok. 0,6÷0,8 m p.p.t.
- zagłębienie sieci kanalizacyjnych założono na głębokości 1,6 ÷1,8 m p.pt.
- zagłębienie istniejących gazociągów założono na gł. 1,0 m p.p.t.,
- zagłębienie istniejących wodociągów założono na gł. 1,6 m p.p.t.,

Podczas prowadzenia prac w strefie korzeniowej drzew, prace należy prowadzić w sposób zapewniający właściwy stan biologiczny, aby nie dopuścić do zniszczenia drzewostanu. W przypadku konieczności wycinki drzew uzyskać zgodę właściwych służb.
Teren jest częściowo uzbrojony.
Zgodnie z MDCP i analizą inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wynika, że w obrębie przedmiotowego terenu istnieją następujące rodzaje technicznej infrastruktury zewnętrznej:

- sieć wodociągowa wraz z przyłączami,
- słupy elektroenergetyczne,
- słupy teletechniczne,
- słupy oświetleniowe.

Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowi przedmiotowa droga gminna.

6.2.1. Rurociągi i okablowanie

Skrzyżowania przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonywać przy zastosowaniu zabezpieczeń w zakresie odległości poziomych i pionowych.
W przypadku natrafienia w trakcie budowy przewodu na niezinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy roboty przerwać i zgłosić kolizję Inspektorowi Nadzoru oraz Użytkownikowi przewodu.

Minimalne odległości skrajni przewodów wodociągowych o DN < 300 mm od przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej powinna wynosić:	
Gazociągi powyżej ciśnienia 0,5 MPa	1,5 m
Wodociągi do DN 300 mm	1,5 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa o DN ≤ 400 mm	1,0 m
Kanalizacja sanitarna, deszczowa o DN > 400 mm	2,0 m
Kable telekomunikacyjne	0,5 m
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne n/n	0,5 m
Kable oświetleniowe, elektroenergetyczne s/n	1,0 m
Słupy oświetleniowe i elektroenergetyczne	1,5 m
Sieci cieplne	1,5 m
Obiekty kubaturowe	3,0 m
Przejścia podziemne, tunele komunikacyjne	2,0 m
Linie rozgraniczające lub ogrodzenia trwałe	1,5 m
Drzewa (od skrajni pnia)	2,0 m
Pomniki przyrody	15 m

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi zabrania się pracy sprzętu mechanicznego (koparki, dźwigu).
W trakcie prac w obrębie czynnej linii elektroenergetycznej nie wolno bezpośrednio pod nią lokalizować stanowisk pracy, a odległość liczona w poziomie od skrajnych przewodów powinna być nie mniejsza niż określają to granice szerokości stref niebezpiecznych, tj.

- 3 m: dla linii niskiego napięcia nieprzekraczającej 1 kV,
- 5 m: dla linii wysokiego napięcia od 1 kV do 15 kV,
- 10 m: dla linii wysokiego napięcia od 15 kV do 30 kV,
- 15 m: dla linii wysokiego napięcia od 30 kV do 110 kV,
- 30 m: dla linii wysokiego napięcia pow. 110 kV.

Należy zapewnić i sprawdzić, by wszelki sprzęt i środki transportu mogące zbliżyć się do strefy niebezpiecznej linii elektroenergetycznych zostały wyposażone w sygnalizatory napięcia.
W trakcie prac w obrębie czynnej linii elektroenergetycznej, prowadzonych za zgodą jej Użytkownika i w oparciu o ustalenia warunków bezpiecznej pracy, należy wyznaczyć Pracownika do stałego nadzoru tych prac i bezwzględnego przestrzegania podanych przez użytkownika warunków ich realizacji.
Jeżeli z Właścicielem linii elektroenergetycznej i jej Użytkownikiem uzgodniono możliwość jej okresowego wyłączania, do kontaktu z tymi osobami należy wyznaczyć stałego pracownika nadzoru ze strony wykonawcy. Pracownik ten powinien utrzymywać codzienny kontakt z wyłączającym linię, aby odnotowywać godziny wyłączenia linii, imię i nazwisko osoby zgłaszającej wyłączenie oraz planowany czas wyłączenia. W przypadku telefonicznego zgłoszenia, pracownik powinien żądać od wyłączającego potwierdzenia w formie elektronicznej lub faksu na ten temat. Jeżeli istnieje taka możliwość, należy sprawdzić wyłączenie.
Sprawdzenia może dokonać pracownik posiadający udokumentowane kwalifikacje w tym zakresie.

Prace prowadzić zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz.401)* i niezbędnymi uzgodnieniami.
Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy wykonywać sposobem ręcznym i pod nadzorem właściciela uzbrojenia.
W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę *PN-76/E-05125.*
Ewentualne kolizje z kablami należy realizować poprzez zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych lub teletechnicznych rurą dwudzielną - połówkami rur PCV Dz 110 na długości co najmniej 2,0 m – po 1,0 m od osi skrzyżowania mierząc prostopadle od rurociągu.
Zamontowane rury osłonowe zapewniają ochronę rury medialnej przed obciążeniami i niekorzystnym działaniem korozyjnym gruntu.
Zabezpieczenia istniejących wodociągów i kanałów należy dokonać przez podwieszenie. Po wykonaniu obiektu liniowego w trakcie zasypywania wykopów zabezpieczenie podlega rozbiórce.
W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę *PN-91/M-34501.* W przypadku zbliżeń należy stosować się do warunków zawartych w odpowiednim (obowiązującym w momencie realizacji gazociągu) *Rozporządzeniu Ministra w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.*
Zabezpieczenie kabli, rurociągów, wodociągów i gazociągów może być ewentualnie dokonane w inny sposób uzgodniony z Inżynierem. Zabezpieczenia istniejących wodociągów, rurociągów i kabli należy dokonać pod nadzorem Właścicieli lub Eksploatatora sieci.
Uszkodzone taśmy lokalizacyjne należy wymienić na nowe i połączyć z istniejącymi końcówkami. Wszystkie wykopy należy szalować co uniemożliwi powstawanie odłamów gruntu i uszkodzenia.
W trakcie realizacji robót należy przestrzegać zaleceń innych użytkowników uzbrojenia zawartych w warunkach uzgodnienia Narady Koordynacyjnej, które stanowią integralną część wytycznych wykonawczych.
Kolizje poziome i pionowe z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać z zachowaniem odległości określonych w *N-SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa* dla kabli elektroenergetycznych oraz *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 22 czerwca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2010 nr 115 poz. 773 ze zm.)* dla kabli telekomunikacyjnych.
UWAGA:
Wszystkie skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.

6.3. Cieki wodne
Realizacja przedmiotowej inwestycji nie wymaga przekraczania cieków wodnych.

6.4. Pas drogowy
W niniejszym projekcie przewiduje się lokalizację przewodów niezwiązanych z funkcjonowaniem drogi w pasie drogi gminnej klasy dojazdowej oraz w pasach dróg wewnętrznych.

Sytuacja dotyczy działek o nr ewid. 354, 783, 805, 809/3, 811/3, 816/1 (obręb 0016 SZCZECNO) stanowiących drogi będące w zarządzie Miasta i Gminy Daleszyce.
W związku z powyższym uzyskano zgodę zezwalającą na realizację przedmiotowej inwestycji w pasach drogowych wymienionych dróg.
Roboty ziemne związane z realizacja przedmiotowej inwestycji będą wykonywanie tradycyjnie – metodą wykopu otwartego.
Przewidziano realizację sieci w wykopie, wykonanie pełnej odbudowy pasa drogowego i zagęszczenie gruntu w wykopie warstwami co 20 cm.
Urządzenia infrastruktury technicznej umieszczone w pasie drogi nie będą naruszać elementów technicznych drogi oraz nie będą się przyczyniać do trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu albo do zmniejszenia wartości użytkowej drogi.
Infrastruktura podziemna usytuowana na terenie dróg nie będzie zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz naruszać skrajni, urządzeń i elementów istniejącej infrastruktury technicznej.
Miejsca robót ziemnych i montażowych przeprowadzonych w obrębie pasa drogowego i przejść należy zabezpieczyć przez ustawienie barier, kładek dla pieszych i oświetlenie w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie odpowiednich znaków drogowych zgodnie z Kodeksem Drogowym. Prowadzone roboty nie mogą stanowić zagrożenia dla uczestników ruchu drogowego.
W czasie wykonywania robót należy przestrzegać warunków instytucji uzgadniających i dokonujących odbiorów technicznych.
Przed przystąpieniem do budowy Inwestor bądź Wykonawca winien uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym.
Wykonawca robót, w przypadku prac prowadzonych w obrębie pasa drogowego, bezpośrednio po umieszczeniu urządzenia obcego w pasie drogowym przywróci teren pasa drogowego do stanu poprzedniego według warunków określonych przez Zarządcę Drogi.

6.5. Rowy melioracyjne

Realizacja niniejszej inwestycji nie wymaga przekraczania rowów melioracyjnych.

6.6. Wykonanie robót w rejonie drzewostanu

W przypadku robót ziemnych wykonywanych w pobliżu istniejących krzewów i drzew należy je prowadzić ręcznie tak, aby nie uszkodzić korzeni lub korony. Pnie drzew w pobliżu robót ogrodzić deskami (klepki w obejmie montowane bezpośrednio do pni) i nie obsypywać ich ziemią.
Ponadto w miarę możliwości, w rejonie drzew, należy jak najszybciej zasypać wykopy w celu nie dopuszczenia do przesuszania gruntu.

7. ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE

Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia stanu pierwotnego na danej działce. Wykop po zasypaniu powinien być wyrównany, przykryty warstwą zdjętego wcześniej humusu, a wszystkie elementy na działce (murki pod ogrodzeniami, chodniki, przejścia, dojazdy) odtworzone.
W przypadku terenów zielonych i ogródków wierzchnią warstwę zasypki należy zrekultywować zgromadzonym w pasie montażowym humusem.
Przy realizacji zadania należy przewidzieć konieczność rozbierania istniejących nawierzchni gruntowych i tłuczniowych. Rozebrane nawierzchnie należy odtworzyć.

Wykonawca robót, w przypadku prac prowadzonych w obrębie pasa drogowego, bezpośrednio po umieszczeniu urządzenia obcego w pasie drogowym przywróci teren pasa drogowego do stanu poprzedniego według warunków określonych przez Zarządcę Drogi.

8. GEOTECHNCZNE WARUNKI POSADOWIENIA

8.1. Ochrona przed przemarzaniem

Dla spełnienia warunków ochrony przed przemarzaniem projektuje się ułożenie przewodów poniżej strefy przemarzania. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla strefy II wynosi 1,0 m.

Na podstawie *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463)* zostało sporządzone opracowanie, które ustala geotechniczne warunki posadowienia dla inwestycji polegającej na rozbudowie sieci wodociągowej na potrzeby kompleksu działek zlokalizowanych wzdłuż drogi gminnej, tj. dz. nr ewid. 354 w miejscowości Szczecno gmina Daleszyce.

Do dokumentacji projektowej załączono opracowanie, które składa się z:

1) opinii geotechnicznej stosownie do § 8. w/w rozporządzenia,
2) dokumentacji badań podłoża gruntowego stosownie do § 9. w/w rozporządzenia,
3) projektu technicznego stosownie do § 10. w/w rozporządzenia.

Na podstawie badań polowych ustalono, że w rejonie badań występują warunki gruntowe proste. W podłożu, w poziomie posadowienia i poniżej poziomu posadowienia występują warstwy gruntów jednorodnych, ciągłych, genetycznie i litologicznie.

Kategorię geotechniczną ustalono w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego, charakteryzujących możliwości przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu budowlanego i możliwości znaczącego oddziaływania tego obiektu na środowisko.

Obiekt budowlany zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

Podłoże gruntowe rozpoznano 7 otworami geotechnicznymi o głębokości 2,0 m.

W czasie prac polowych wykonano badania makroskopowe gruntów i obserwacje położenia zwierciadła wód gruntowych.

Stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci warstwy wodonośnej związanej z piaskami wodnolodowcowymi występującymi w przelocie 1,4-1,6 m p.p.t. w otworze nr 3. Występują w nim wody gruntowe o zwierciadle napiętym. Nawierconym na głębokości 1,4 m p.p.t., ustabilizowane na głębokości 1,2 m p.p.t.

Okresowo wody gruntowe mogą pojawiac się w ostaci sączeń na stropie gruntów spoistych na głębokości 0,4-1,3 m p.p.t.

W podłożu dokumentowanego terenu wyróżniono 6 warstw geotechnicznych.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określono na podstawie badań na terenach sąsiednich.

Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz penetrometrem tłoczkowym.

Sposób zalegania warstw geotechnicznych przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych stanowiące załączniki do dokumentacji pn. „*Geotechniczne warunki posadowienia dla budowy wodociągu na dz. o nr ewidencyjnym: 354 w miejscowości Szczecno* z grudnia 2020 r. Opracowanie stanowi integralną część niniejszego opracowania.

W podłożu występują grunty spoiste, których własności fizyko-mechaniczne mogą ulegać zmianom pod wpływem zmian wilgotności. W przypadku wzrostu wilgotności ich parametry nośności i odkształcalności mogą ulegać zdecydowanemu pogorszeniu. Dlatego należy je chronić przed zmianami stanu. Grunty niespoiste należy chronić przed rozluźnieniem w czasie robót ziemnych, szczególnie przed upłynnieniem podczas robót w obrębie warstwy wodonośnej.

W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, podatnych na pełzanie. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych ani tereny zagrożone powodzią. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla obiektu budowlanego. Posadowienie instalacji podziemnych należy dostosować do istniejących warunków gruntowo-wodnych.

W rejonie robót ziemnych nie przewiduje się oddziaływań wód gruntowych takich jak wyparcie hydrauliczne, przebicie hydrauliczne, erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu. Przy prowadzeniu robót ziemnych poniżej zwierciadła wód gruntowych grunty niespoiste mogą ulegać upłynnieniu.

Dla potrzeb budowy wodociągu przewiduje się wykopy liniowe wykonane mechanicznie. Wymagania ogólne dla robót ziemnych określone są przez normę *PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne*. Wymagania dla robót ziemnych w rejonie nawierzchni określone są przez normę *PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.* Dla potrzeb budowy instalacji podziemnych przewiduje się wykopy wąsko przestrzenne wykonane mechanicznie zgodnie z normą *PN-B-10736:1999. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.*

Materiał stosowany na podsypki i zasypki powinien być zgodny z projektem budowlanym, nie może być zmarznięty, zbrylony, nie może zawierać gruntów organicznych, korzeni, odpadów, gruzu, kamieni, głazów.

Zasypka powinna spełniać wymagania określone wskaźnikiem zagęszczenia Is oraz wtórnym modułem odkształcenia E2. Do badań należy stosować metody polowe: płyta VSS. lekka płyta dynamiczna, sonda DPL oraz badania laboratoryjne: metoda Proctora. Wymagania dla zasypek w rejonie nawierzchni drogowych określone są przez normę *PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne.*

W trakcie prowadzonych robót ziemnych powinna być prowadzona weryfikacja warunków gruntowo-wodnych, kontrola stanu podłoża gruntowego w poziomie posadowienia, kontrola rodzaju i zagęszczania podsypek i zasypek, kontrola *wpływu robót ziemnych na tereny przyległe, na obiekty i urządzenia budowlane.*

Prace ziemne należy wykonać po okresie bezopadowym (długotrwałej suszy) z uwagi na możliwość występowania w podłożu poziomu wodonośnego pochodzenia opadowego, który będzie utrudniał wykonanie prac ziemnych.

Ewentualne wody opadowe należy odprowadzić poza teren prowadzenia prac za pomocą pompy spalinowej.

Przy prowadzeniu robót ziemnych grunty należy chronić grunty przed zmianą stanu, konsystencji, przemarzaniem i wibracjami.
Przy prowadzeniu robót ziemnych poniżej zwierciadła wód gruntowych konieczne będzie odwodnienie wykopów.
Odwodnienie wykopów wykonać należy za pomocą igłofiltrów – igłofiltry wpłukiwane w grunt w odstępach 1,0 m. Ujęte wody należy odprowadzić do przydrożnych rowów. Przewidziany czas pracy agregatu wynosi 0,5 h na 1 m3 urobku ziemi.

9. INWENTARYZACJA

Z uwagi na ewentualne odstępstwa od projektu technicznego występujące na etapie wykonawstwa, istotna, dla późniejszej eksploatacji, jest dokładna znajomość lokalizacji usytuowania przewodów i armatury. Prace inwentaryzacyjne winny być zlecone uprawnionej jednostce geodezyjnej i wykonane przed zasypaniem wykopów.

10. OZNAKOWANIE

W celu lokalizacji przebiegu sieci wodociągowej w wykopach otwartych nad wodociągiem na zasypce ochronnej z piasku o grubości 30 cm ułożyć należy taśmę lokalizacyjną koloru biało – niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy należy wyprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów (łączenie taśmy zapewniające trwałą przewodność elektryczną).
Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej (zasuwy, hydranty, odpowietrzniki, odwadniaki itd.) należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek. Opisy wykonać w sposób trwały, czytelny, odporny na warunki atmosferyczne. Tabliczki lokalizować na słupkach betonowych o szerokości tabliczki z pasem grubości 5 cm namalowanym kolorem niebieskim przy górnej krawędzi słupka lub na trwałych elementach budynków i ogrodzeń za zgodą ich Właścicieli.
Dla oznakowania armatury odcinającej i hydrantów na sieci stosować słupki wysokie, natomiast dla armatury na przyłączach na słupkach niskich.
Osadzenie w fundamentach 30 x 30 x 30 cm z betonu C12/15.
Znakowanie wodociągu (armatura i uzbrojenie) w terenie wykonać należy zgodnie z *PN-B-09700:1986. Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.*

11. WARUNKI ODBIORU

Roboty montażowe w czasie ich wykonywania podlegają kontroli ze strony przyszłego użytkownika.
Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót.
Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy.
Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami *PN-EN 1610:2002. Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych* dla przewodów grawitacyjnych, a dla przewodów ciśnieniowych zgodne z *PN-81/B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze*

W trakcie wykonywania robót dokonywane są odbiory częściowe tzw. roboty zanikowe, tzn. roboty nie dające się sprawdzić po całkowitym zakończeniu budowy. Odbiory te obejmują:

- sprawdzenie wykonania podłoża,
- sprawdzenie faz układania rurociągów (spadki, rzędne posadowienia, trasa),
- sprawdzenie połączenia rur.

Odbiór końcowy obejmuje całokształt robot na określonym odcinku.
Do odbioru końcowego Wykonawca winien przygotować kompletną dokumentację budowy tzn. pozwolenie na budowę, dziennik budowy, protokoły prób szczelności, inwentaryzację geodezyjną, protokół robót zanikowych, dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w czasie prowadzenia robót i naniesionymi na planie sytuacyjnym.

12. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót branży sanitarnej dla zamierzenia inwestycyjnego pt. *„Rozbudowa sieci wodociągowej na potrzeby kompleksu działek zlokalizowanych wzdłuż drogi gminnej, tj. dz. nr ewid. 354 w miejscowości Szczecno gmina Daleszyce”* obejmuje:

- budowę sieci wodociągowej z rur PVC-U PN10 DN 90 — 1387,5 m
- montaż hydrantów nadziemnych DN 80 mm — 9 szt.

Roboty przewidziane do realizacji, na potrzeby przedmiotowej inwestycji obejmują m.in.:

a) wytyczenie trasy projektowanych przewodów przez uprawnionego geodetę,
b) ręczne wykopy celem lokalizacji istniejącej infrastruktury podziemnej i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem,
c) wykonanie wykopów,
d) wykonanie podłoża pod rury,
e) układanie i łączenie rur PVC,
f) montaż uzbrojenia,
g) wykonanie obsypki z równoczesnym jej zagęszczaniem,
h) lokalizacja taśmy ostrzegawczej nad przewodem,
i) układanie rur ochronnych w miejscach skrzyżowania z innymi elementami infrastruktury podziemnej,
j) próba szczelności całego wodociągu, płukanie oraz dezynfekcja wodociągu,
k) włączenie wodociągu do istniejącej sieci wodociągowej,
l) dokonanie przez uprawnionego geodetę powykonawczego pomiaru geodezyjnego,
m) zasypanie wykopów z równoczesnym zagęszczaniem,
n) montaż tabliczek informacyjnych do oznaczania uzbrojenia na przewodach,
o) odtworzenie nawierzchni drogowej z uwzględnieniem uwag zawartych w uzgodnieniach,
p) plantowanie terenu, odtworzenie i przywrócenia stanu pierwotnego terenu.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren jest częściowo uzbrojony.
Zgodnie z MDCP i analizą inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wynika, że w obrębie przedmiotowego terenu istnieją następujące rodzaje technicznej infrastruktury zewnętrznej:

- sieć wodociągowa PVC DN 90 mm,
- przewody elektroenergetyczne niskiego napięcia eNN,

Brak jest systemu odprowadzania wód opadowych i roztopowych, który stanowiłby kompleksowe rozwiązanie gospodarki deszczowej przedmiotowego obszaru.
Brak jest również systemu kanalizacji sanitarnej, który wraz z wodociągiem stanowiłby kompleksowe rozwiązanie gospodarki wodno-kanalizacyjnej przedmiotowego obszaru.
Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowi istniejąca droga wewnętrzna i istniejąca gminna droga klasy dojazdowej. Istniejące elementy infrastruktury technicznej zostały naniesione na planie sytuacyjno-wysokościowym, na którym przewiduje się realizację przedmiotowego przedsięwzięcia inwestycyjnego.

3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

W czasie realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi związane z:

- przysypaniem człowieka ziemią podczas wykonywania wykopów oraz układania rur,
- upadkiem człowieka z powierzchni terenu do wykopów,
- upadkiem narzędzi lub przedmiotów z powierzchni terenu do wykopów, w których mogą znajdować się ludzie,
- z ruchem pojazdów samochodowych przy zbliżeniu do pasa jezdni, prowadzeniem robót w pasie jezdni, tj. wypadki i kolizje drogowe,
- wybuchem gazu z ewentualnie uszkodzonego gazociągu,
- pracą elektronarzędzi i urządzeń mechanicznych,
- porażeniem prądem elektrycznym przy wykonywaniu wykopów i układaniu przewodów nieodpowiednim sprzętem mechanicznym w rejonie napowietrznej linii elektroenergetycznej,
- porażeniem prądem w razie uszkodzenia kabla energetycznego,
- wykonywaniem przejść poprzecznych pod drogami,
- skrzyżowaniami i zbliżeniami z istniejącym niezinwentaryzowanym uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym.

Oprócz zagrożeń zdrowia i życia mogą wystąpić okresowe uciążliwości wywołane prowadzeniem robót, do których należą:

- wzrost zapylenia wywołany w czasie wykonywania wykopów, składowaniem i transportem urobku,
- hałas pochodzący od środków transportu, urządzeń i elektronarzędzi.

4. Sposób prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Celem instruktażu jest teoretyczne i praktyczne zapoznaniu pracowników z warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy w przebiegu robót.
Instruktaż polega na praktycznym i poglądowym omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także wskazaniu metod i środków zapobiegawczych.
W czasie instruktażu należy:

- zapoznać z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie),
- przeanalizować wspólnie z pracownikami istniejące warunki i zagrożenia na stanowisku pracy,
- omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad BHP przez pracowników i ich związek z wypadkami przy pracy,
- łączyć zagadnienia zawodowe z problematyką BHP.

Do zagadnień, które należy omówić w ramach instruktażu należy:

- zasady dyscypliny pracy w oparciu o regulamin pracy,
- ogólne przepisy dotyczące poruszania się pracowników po drogach i przejściach oraz zachowania podczas przewozu środkami transportowymi,
- zagrożenia wypadkowe związane ze stanowiskiem pracy,
- wytyczne prawidłowej organizacji pracy,
- zasady i przepisy dotyczące używania i konserwacji narzędzi,
- zasady utrzymywania kultury miejsca pracy,
- rodzaj, sposób użycia i przechowywania sprzętu ochrony osobistej, odzieży ochronnej i roboczej,
- obowiązek zgłaszania uszkodzeń ciała i korzystania z pierwszej pomocy,
- zawiadamianie kierownictwa o każdym wypadku przy pracy i awarii,
- zasady dotyczące higieny osobistej (mycie rąk, korzystanie z urządzeń sanitarnych),
- normy dźwigania i przenoszenia ciężarów,
- zagadnienia dotyczące ochrony przeciwpożarowej,
- prawa i obowiązki pracowników, szczególnie prawo odmowy wykonywania pracy, gdy zagraża ona życiu lub zdrowiu pracownika.

Instruktaż przeprowadza mistrz (majster) wyznaczony przez kierownika budowy. Nadzór nad prawidłowym szkoleniem pracowników sprawuje kierownik budowy, grup robót itp. Szkolenie winno być zaewidencjonowane w książce szkolenia, a ich odbycie winno być potwierdzone podpisem pracownika.

UWAGA
Roboty budowlane i instalacyjne wykonywać należy pod ścisłym nadzorem technicznym i przez uprawnione osoby zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi.

5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z dokumentacją, która powinna określać m.in. sposób prowadzenia robót (ręczny, mechaniczny), sposób

zabezpieczenia skarp wykopów (rozkopy, deskowanie, ścianki szczelne), trasy urządzeń podziemnych, a szczególnie kabli energetycznych, telefonicznych i gazowych, kategorię gruntu, poziom wód gruntowych, sposób odwodnienia.
Przy wykonywaniu wykopów poszukiwawczych w celu ustalenia położenia przewodów, wykopy winny się odbywać wyłącznie sposobem ręcznym.
W przypadku ujawnienia, w czasie wykonywania wykopów, niewypałów lub przedmiotów niezidentyfikowanych, należy przerwać wszelkie roboty, ogrodzić i oznakować niebezpieczne miejsce oraz powiadomić właściwy urząd gminy, organy policji itp.
Narzędzia do ręcznego odspajania gruntu (łopaty, oskardy, drągi, kliny stalowe, młoty) należy odpowiednio dobrać uwzględniając kategorię gruntu.
Przy wykonywaniu wykopów na placach, ulicach, podwórzach dostępnych dla osób niezatrudnionych należy wokół ustawić poręcze ochronne zaopatrzone w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony", a w nocy czerwone światła ostrzegawcze.
W miejscach przejść dla pieszych należy ustawić mostki robocze przenośne, zaopatrzone w poręcze i deski krawężnikowe.
W innych sytuacjach wykop należy zabezpieczyć przed wpadnięciem do niego i odpowiednio oznakować za pomocą:

- zestawów drewnianych malowanych w poprzeczne pasy czerwono-białe,
- chorągiewek z czerwonego płótna,
- tarcz okrągłych lub prostokątnych z odpowiednim symbolem,
- latarni sygnałowych, w miejscach najbardziej wysuniętych na jezdnię.

Drogi transportowe wzdłuż niebezpiecznych skarp wykopów powinny przebiegać poza strefą wyznaczoną klinem odłamu gruntu. Miejsca pracy koparki powinny być w czasie pracy nocą dobrze oświetlone.
Ponadto środkami technicznymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- wydzielane i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych, składowania materiałów i parkowania maszyn,
- na czas prowadzenia robót w obrębie pasa drogowego należy oznakować miejsce robót na podstawie uzgodnień z administratorami dróg, a w razie konieczności opracować projekt organizacji ruchu na czas budowy w którym uwzględnione będzie oznakowanie,
- zabezpieczenie przeciwpożarowe, tj. ustawienie i oznakowanie środków gaśniczych,
- zabezpieczenie medyczne, tj. apteczka pierwszej pomocy (w pomieszczeniu kierownika budowy),
- zapewnienie stałej łączności ze służbami ratowniczymi np. poprzez bezprzewodową sieć komórkową podczas trwania realizacji robót budowlanych,
- ustawienie w widocznym miejscu tablicy z numerami telefonów alarmowych,
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe tj. w przypadku zastosowania sprzętu mechanicznego przy wykonywaniu wykopów przebiegających pod napowietrzną linią elektroenergetyczną wysokiego napięcia 220 kV, sprzęt ten (koparka, dźwig) należy wyposażyć w czujniki i sygnalizatory napięcia,
- wydzielenie miejsca wykonywania robót taśmami ostrzegawczymi, oznakować stosowanymi tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi,
- oznakowanie dróg i wyjść ewakuacyjnych, pozostawianie wyjść ewakuacyjnych nie zaryglowanych w czasie wykonywania robót,

- egzekwowanie od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej odzieży, obuwia roboczego, kasków ochronnych oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- używanie sprzętu ciężkiego i drobnego oraz narzędzi i innych materiałów p posiadających świadectwo o dopuszczeniu do stosowania, atesty i właściwe przeglądy techniczne.

Dodatkowo środkami organizacyjnymi zapobiegającymi niebezpieczeństwom będą:

- zapoznanie przedstawicieli podwykonawców, przed podjęciem robót, z warunkami BIOZ na budowie. Pisemne potwierdzenie tego faktu przez podwykonawców i ich deklaracja pracy zgodnej z przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- powołanie koordynatora ds. BHP, który będzie kontrolował na bieżąco wszystkich Wykonawców w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i planu BIOZ,
- okresowe przeglądy warunków bioz na budowie przez komisję składającą się z kierownika budowy lub jego przedstawiciela – koordynatora budowy ds. BHP z udziałem przedstawicieli wszystkich podwykonawców,
- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji,

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo Budowlane *(Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 ze zm.)* w oparciu o sporządzoną „informację dotyczącą planu BIOZ" sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego dalej „Planem BIOZ".

Miejscem przechowywania „Planu BIOZ" oraz dokumentacji budowy powinno być pomieszczenie Kierownika budowy.

We wszystkich sytuacjach budzących wątpliwości należy skontaktować się z osobami sprawującymi nadzór techniczny nad prowadzonymi robotami, zwłaszcza w przypadku natrafienia na przedmioty o nie znanym
przeznaczeniu i pochodzeniu lub trudne do zidentyfikowania.

13. UWAGI KOŃCOWE

1) Opracowanie uzgodniono na Naradzie Koordynacyjnej organizowanej przez Starostwo Powiatowe w Kielcach Pozytywny protokół oraz orientację w terenie z zaznaczoną lokalizacją posesji dołącza się do projektu
2) Projekt budowlany wraz z Warunkami Technicznymi i protokołem z Narady Koordynacyjnej przedkłada się do branżowego uzgodnienia w ZUK w Daleszycach
3) Na wykonanie robót Wykonawca winien uzyskać zezwolenie z Zakładu Usług Komunalnych w Daleszycach
4) Rozpoczęcie robót należy zgłosić do odbioru technicznego w ZUK w Daleszycach
5) Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte.
6) Wytyczenie osi projektowanych przewodów należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia

7) Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji. Wszystkie wynikłe w trakcie wykonawstwa wątpliwości należy wyjaśnić z autorem projektu w ramach zleconego nadzoru autorskiego
8) Wykonane sieci należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego do Zakładu Usług Komunalnych z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą
9) Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego i przekazać protokolarnie przedstawicielowi Urzędu Miasta i Gminy w Daleszycach
10) Roboty ziemne i montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i w zgodzie z przepisami BHP
11) Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie punkty w decyzjach, warunkach i uzgodnieniach wydanych przez instytucje w trakcie uzgodnień branżowych niniejszej dokumentacji
12) Całość robót należy wykonać zgodnie z *„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" oraz „Instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu".* jak również instrukcją wykonania i odbioru rurociągów podaną przez, wybranego przez Inwestora, producenta rur i obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP
13) Technologia wykonania robót przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez Kierownika budowy, uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne
14) Projekt organizacji robót powinien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP
15) Z uwagi na skomplikowany i trudny charakter projektowanej inwestycji Inwestor winien wybrać na wykonawcę specjalistyczne przedsiębiorstwo dysponujące doświadczoną kadrą inżynieryjno-techniczna z odpowiednimi uprawnieniami oraz odpowiednim sprzętem i parkiem maszynowym
16) Wszystkie użyte w niniejszym projekcie nazwy producentów i wyrobów handlowych są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów i elementów wykonawczych oraz dostawy urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań materiałów, urządzeń, armatury dowolnej firmy, równorzędnych technicznie o takich samych parametrach pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w projekcie

Projektował:
mgr inż. Michał Münnich

UWAGA: Wszelkie roboty ujęte w projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy, nawet, jeśli w niniejszym projekcie nie zostały przywołane