AQUADUCTUS
Biuro Realizacji Inwestycji
mgr inż. Michał Münnich
SIEDZIBA: Niestachów 294, 26 - 021 Daleszyce
BIURO: ul. 1 Maja 124 lok. 4, 25 - 614 Kielce
Tel. + 48 605 - 463 - 030, fax. +48 41- 243 - 60 - 36
e-mail: munnich@tlen.pl

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

„Budowa sieci wodociągowej w msc. Niwy"

SPIS TREŚCI:

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY ... 4
1. WODOCIĄG ... 4
1.1. Zakres robót ... 4
1.2. Sieć wodociągowa ... 4
1.3. Zastosowana armatura ... 5
1.4. Zabezpieczenie ppoż. ... 5
1.4.1. Zasuwy ... 6
1.4.2. Hydranty ... 7
1.4.3. Bloki oporowe i podporowe ... 8
1.4.4. Wymagania dla elementów użytych do budowy ... 8
1.5. System ciśnieniowy PEHD ... 8
1.5.1. Rury PEHD ... 8
1.5.2. Składowanie i transport ... 9
1.5.3. Normy, aprobaty, certyfikaty ... 10
1.6. Próba szczelności wodociągu ... 11
1.7. Płukanie i dezynfekcja przewodu ... 11
2. WYKONAWSTWO ROBÓT ... 13
3. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW ... 14
4. ORAGNIZACJA RUCHU ... 14
5. ROBOTY ZIEMNE ... 15
5.1. Wykopy otwarte ... 16
5.1.1. Przygotowanie podłoża pod rury ... 16
5.1.2. Obsypka ... 17
5.1.3. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie ... 18
5.2. Technologia bezwykopowa – przewiert sterowany ... 18
5.2.1. Wytyczne dotyczące robót ... 18
5.2.2. Technologia wykonania ... 19
5.3. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą ... 20
5.4. Cieki wodne ... 23
5.5. Pas drogowy ... 23
5.6. Rowy melioracyjne ... 25
5.7. Wykonanie robót w rejonie drzewostanu ... 25
5.8. Ochrona przed przemarzaniem – zagłębienie przewodów ... 25
6. ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE ... 25
7. GEOTECHNICZNE WARUNKIPOSADOWIENIA ... 26
7.1. Ochrona przed przemarzaniem ... 26
7.2. Warunki gruntowo-wodne ... 26
8. INWENTARYZACJA ... 28
9. OZNAKOWANIE ... 29
10. WARUNKI ODBIORU ... 29
11. INFORMACJA DOT. BIOZ ... 30
12. UWAGI KOŃCOWE ... 34

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
• Plan zagospodarowania terenu	1: 500	rys. nr 4
• Plan zagospodarowania terenu	1: 500	rys. nr 5
• Plan zagospodarowania terenu	1: 500	rys. nr 6
• Profil wodociągu W1 – W26	1:100/500	rys. nr 7
• Profil wodociągu W26– W60	1:100/500	rys. nr 8
• Profil wodociągu W60 – W82	1:100/500	rys. nr 9
• Profil wodociągu W82 – W105	1:100/500	rys. nr 10
• Odgałęzienia W24 (O1), W37 (O2) , W61 (O3), W69 (O4), W84 (O5)	1:100/500	rys. nr 11
• Schematy montażowe węzłów wodociągowych		rys. 12
• Schematy montażowe węzłów wodociągowych		rys. 13

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

1. WODOCIĄG

1.1. Zakres robót

Wielkości podstawowe charakteryzujące inwestycję:

- montaż przewodów z rur PE100 SDR17 PN10 DN 280x16,6 mm L = 2123,7 m
- montaż odgałęzień z rur PE100 SDR17 PN10 DN 280x16,6 mm 5szt. ∑L = 87,0 m
- zabudowa hydrantów ppoż. nadziemnych DN 80 mm 12 szt.
- zabudowa hydrantów ppoż. podziemnych DN 80 mm 2 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.),* w oparciu o wymagania aktualnych norm, przepisów branżowych oraz innych obowiązujących aktów prawnych, a w szczególności *PN-EN 805: 2002. Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.*

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 rozdzielczy z rur PE100 SDR17 PN10 DN 280x16,6 mm.

Projekt przewiduje budowę sieci wodociągowej wzdłuż ulicy Głowackiego na odcinku od węzła W1 do węzła W105, tj. od dz. nr ewid. 687/1, wzdłuż drogi wewnętrznej (dz. nr ewid. 686/1) i drogi powiatowej (dz. nr ewid. 481 i 1655), aż do dz. nr ewid. 2948, na której następuje wpięcie do istniejącego wodociągu stal DN 250 mm.

W opracowaniu uwzględniono również połączenia projektowanej sieci wodociągowej z istniejącą siecią stal DN 250 mm po stronie zachodniej drogi powiatowej.

Wodociąg zaprojektowano zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi , uzbrojono w niezbędne zasuwy i hydranty ppoż. nadziemne DN 80 mm, aby zapewnić odpowiednie odpowietrzenie i płukanie sieci wodociągowej.

Projekt uwzględnia konieczność przeprowadzenia 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* oraz płukanie i chlorowanie, aż do uzyskania odpowiednich parametrów fizyko-chemicznych i bakteriologicznych.

Włączenie projektowanej sieci wykonuje się na niepracującej sieci wodociągowej.

Roboty budowlane na przedmiotowym obszarze należy wykonywać należy metodą tradycyjną, tj. wykopem otwartym. z uwzględnieniem przejść pod drogami o nawierzchni utwardzonej i zjazdami, które należy wykonać przewiertem sterowanym w rurze ochronnej.

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

Przewidziano system zasuw odcinających w miejscach połączeń projektowanej sieci z istniejącym wodociągiem umożliwiający wyłączenie poszczególnych odcinków wodociągów w przypadku awarii z jednoczesną dostawą wody do pozostałych odbiorców.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia wody będzie realizowane poprzez bloki oporowe (zabezpieczenie zasuw, trójników oraz łuków).
Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury zostanie trwale oznakowane w terenie poprzez umieszczenie tabliczek z domiarami na stałych obiektach.
Wokół hydrantów należy zastosować obsypkę żwirową 2-16 mm z zagęszczeniem.
Przewidziane w projekcie zasuwy zamontować należy wraz z obudową teleskopową z PE, skrzynką do zasuw z żel. sfer. i płytą betonową pod skrzynkę tzw. kwadratem.
Szczegóły montażowe węzłów wodociągowych zawiera rys. nr 12 i 13.

Przed wykonaniem sieci należy dokonać sprawdzenia rzeczywistych rzędnych posadowienia istniejącej infrastruktury wodociągowej oraz średnic i materiału z jakiego jest ona wykonana i w razie konieczności dostosować rzędne projektowanej sieci do warunków w terenie.

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.

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).* Hydranty zewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN). Hydranty zewnętrzne powinny być zlokalizowane wzdłuż dróg i ulic oraz przy ich skrzyżowaniach, z uwzględnieniem poniższych odległości:

1) między hydrantami - do 150 m,
2) od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy - do 15 m,
3) najbliższego hydrantu od chronionego obiektu budowlanego - do 75 m,
4) innych niż wymienione w pkt. 3 hydrantów wymaganych do ochrony obiektu budowlanego - do 150 m,
5) od ściany chronionego budynku - co najmniej 5 m.

Sieć wodociągową uzbrojono w 14 hydranty ppoż. 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 zasuwą odcinającą przedhydrantową kołnierzową z żel. sfer. DN80 mm z miękkim uszczelnieniem klina.
Hydrant HP1 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 687/1 (obręb 0011 NIWY DALESZYCKIE).
Hydrant HP2 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 481 (obręb 0011 NIWY DALESZYCKIE).
Hydrant HP3 podziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 481 (obręb 0011 NIWY DALESZYCKIE).
Hydrant HP4 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 423/5 (obręb 0011 NIWY DALESZYCKIE).

Hydrant HP5 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 414/1 (obręb 0011 NIWY DALESZYCKIE).
Hydrant HP6 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 3727 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP7 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 3722 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP8 podziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 1655 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP9 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 3958 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP10 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 1655 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP11 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 1655 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP12 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 1655 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP13 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 1655 (obręb 0001 DALESZYCE).
Hydrant HP14 nadziemny zlokalizowano na dz. nr ewid. 1655 (obręb 0001 DALESZYCE).
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
Zaprojektowane hydranty DN 80 mm 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 zgodnie z PZT.

1.4.1. Zasuwy
W projekcie przewiduje się montaż zasuw kołnierzowych, z żeliwa sferoidalnego 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 z PE. Obudowy należy zabezpieczyć skrzynkami ulicznymi z żel. sfer. 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 (Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej) 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.
Hydranty montuje się na odgałęzieniu od sieci rozdzielczej, wzdłuż dróg i ulic oraz przy ich skrzyżowaniach, z uwzględnieniem wymaganych przepisami odległości. Ze względów eksploatacyjnych hydranty przewidziano na końcówce przewodu wodociągowego, a także w miejscach zapewniających odpowiednie odpowietrzenie i płukanie sieci wodociągowej.
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 wykonanych z tworzyw sztucznych 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 Polską Normą a w przypadku ich braku poprzez posiadanie aktualnej Aprobaty Technicznej lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT) 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. 1782 ze 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.

1.5. System ciśnieniowy PEHD

1.5.1. Rury PEHD

Rury z PEHD100 produkowane są z granulatu polietylenowego o wysokiej gęstości.
Rury z tworzyw sztucznych są elastyczne. Często występującą sytuacją, kiedy korzystnie można wykorzystać elastyczność (giętkość) rur jest zmiana kierunku trasy rurociągu.

Rury ciśnieniowe PE produkowane są zgodnie z normą *PN-EN 12201-2. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polietylen (PE) – Część 2: Rury.* Rury PE są odporne na korozję spowodowaną działaniem wody. Rury i kształtki PE produkowane zgodnie z normami *PN-EN 12201* są odporne na ścieranie.
Rury powinny odpowiadać wymogom normy ISO 4427, co winien potwierdzić Atest lub Aprobata techniczna.
Transport i składowanie rur PE winno odpowiadać wymogom podawanym przez producenta.
Wykonanie połączeń rur PE należy realizować metodą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego.
Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów poprzez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą, a następnie wzajemnym dociśnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej.
Zgrzewanie elektrooporowe to sposób łączenia rur PE z zastosowaniem kształtek wyposażonych w wbudowane elementy grzewcze. Łączone rury muszą być najpierw odpowiednio przygotowane poprzez usunięcie zewnętrznej warstwy na głębokości ok. 0.2 mm. Następnie rura i kształtka są unieruchamiane za pomocą zacisku, aby zapobiec przemieszczaniu się elementów. Zgrzewarka elektrooporowa przekazuje napięcie do kształtek a następnie prąd elektryczny przepływający przez przewody powoduje roztopienie polimeru i stopienie kształtki z rurą. Po zakończeniu zgrzewania połączenie jest ochładzane, a na koniec zdejmowane są zaciski unieruchamiające.
Powierzchnie zgrzewania należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (np. przed wilgocią, wiatrem, silnym działaniem słońca i temperaturą poniżej 0°C). Jeśli rura zostanie lokalnie ogrzana przez działanie słońca, należy wyrównać temperaturę w miejscu zgrzewu poprzez jego zasłonięcie.
Powierzchnie przeznaczone do zgrzewania nie mogą być uszkodzone i muszą zostać oczyszczone (np. z brudu, tłuszczu, wiór). Oczyszczenie powierzchni zgrzewania powinno nastąpić bezpośrednio przed zgrzewaniem. Ponadto końce rur dostarczonych w krążkach (zwojach, bębnach) mogą po rozwinięciu wykazywać się owalizacją, w związku z czym należy je we właściwy sposób przygotować do zgrzewania, np. za pomocą kalibratorów nakładanych na końcówkę rury. Fabrycznie zamontowane zaślepki należy zdejmować bezpośrednio przed zgrzewaniem z przeznaczonego do tego celu końca rury.
Podczas prac związanych ze zgrzewaniem należy przestrzegać wskazówek producenta zgrzewarek.
Do łączenia z armaturą lub rurociągami wykonanymi z materiałów innych niż PE mogą być wykorzystywane kształtki kołnierzowe, odpowiednie łączniki mechaniczne lub kształtki przejściowe PE/stal.

1.5.2. Składowanie i transport

Transport i składowanie rur PE powinno odpowiadać wymogom podawanym przez producenta.
Podczas transportu i składowania rur i kształtek należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby ich nie uszkodzić. Polietylen jest materiałem o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej na zarysowanie.

Przy przemieszczaniu rur należy przedsięwziąć środki zapobiegające ich uszkodzeniu. Rury z tworzyw sztucznych mogą ulec uszkodzeniu na skutek kontaktu z obiektami o ostrych krawędziach lub wtedy, gdy spadają, są zrzucane lub przeciągane po ziemi.
Przy załadunku i rozładunku rur dźwigiem należy stosować zawiesia wykonane z lin miękkich (nylonowych, bawełniano-konopnych itp.). Nie wolno stosować lin stalowych lub łańcuchów.
Przy załadunku lub rozładunku rur wózkiem widłowym powinny być stosowane wózki z gładkimi widłami. Należy zwrócić uwagę, aby podczas podnoszenia rury nie doszło do jej złamania. Odporność rur z tworzyw sztucznych na uderzenia zmniejsza się wraz ze spadkiem temperatury i w takich warunkach należy zachować zwiększoną ostrożność przy ich przemieszczaniu.
Rury należy magazynować na gładkich powierzchniach, pozbawionych ostrych wystających elementów.
Należy zachować szczególną ostrożność przy przemieszczaniu rur w warunkach obniżonej temperatury otoczenia w związku ze spadkiem odporności rur z tworzyw sztucznych na uderzenia mechaniczne.
Rury o mniejszych średnicach (np. do 160mm) mogą być na placu budowy przemieszczane ręcznie. Niedopuszczalne jest ich wleczenie po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie.
Maksymalna wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 1,5 m.
Rury należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem źródeł ciepła, smarów, olejów, farb.
Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy. Jeżeli przewiduje się ich składowanie przez dłuższy okres czasu, to korzystne jest ich zabezpieczenie przed wpływem promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod zadaszeniem. Należy przy tym zapewnić swobodny przepływ powietrza.

1.5.3. Normy, aprobaty, certyfikaty

Rury i kształtki z PEHD do systemów wodociągowych powinny być produkowane są zgodnie z normami:

a) *PN-EN 12201-2:2012. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polietylen (PE) – Część 2: Rury,*
b) *PN-EN 12201-3+A1:2013-05E. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki,*
c) *PN-EN 12201-1:2012P Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -Polietylen (PE) – Część 1: Postanowienia ogólne,*
d) *PN-EN 12201-4:2012E. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji Polietylen(PE) – Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody,*
e) *PN-EN 12201-5:2012P. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen.(PE) – Część 5: Przydatność systemu do stosowania.*

1.6. 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.*

1.7. 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 należy przeprowadzić badania bakteriologiczne i fizykochemiczne wody. Protokolarnie odnotować wynik płukania.
Jeżeli woda po przepłukaniu nie będzie odpowiadała pod względem bakteriologicznym i fizykochemicznym warunkom wody do picia, należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych.

Dezynfekcja właściwa

Dezynfekcja ma na celu utlenienie resztek substancji organicznych i likwidację zanieczyszczenia mikrobiologicznego.
Proces dezynfekcji przewodu powinien być przeprowadzony przy użyciu podchlorynu sodu w czasie 48 godzin.
Przyjmuje się dawkę chloru w ilości 20-30 g chloru wolnego/m^3.
Przyjęto następujący schemat dozowania podchlorynu:

- dwukrotne napełnianie i opróżnianie wodą nachlorowaną rurociągu (przy opróżnianiu należy prowadzić dechloracją),
- napełnianie rurociągu woda nachlorowaną, przetrzymanie przez okres 48 godz. i zrzut wody (przy opróżnianiu należy prowadzić dechloracją).

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 należy ustawić w miejscu zrzutu wody.
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 płukanie 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 wtórnego należy pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych bakteriologicznych i fizykochemicznych.
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.

2. WYKONAWSTWO ROBÓT

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne.
Przed przystąpieniem do prac należy wytyczyć trasę projektowanej sieci zgodnie z zatwierdzonym Projektem Budowlanym. 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, 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.

Przed rozpoczęciem robót związanych z budową powinno być wykonane przygotowanie terenu pod budowę.
Sposób wykonania dojazdu do obiektu powinien zawierać Projekt Organizacji Robót opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
Roboty ziemne związane z wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem sprzętem ręcznych przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia zlokalizowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
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.
Nawierzchnie dróg, poboczy, chodników i zjazdów należy rozebrać w zakresie przewidzianym w dokumentacji. Przy rozbiórce należy materiały zdatne do ponownego użytku składować w uzgodnionym miejscu. Gruz i materiały nieprzydatne do wbudowania należy odwieźć na wysypisko.
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.
W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do danych z projektu. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w Projekcie Budowlanym Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor Nadzoru.

3. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ I PRZEJAZDÓW

W czasie wykonywania inwestycji dojazd samochodami do posesji będzie utrudniony, o czym należy 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.
Prowadzone roboty nie mogą stanowić zagrożenia dla uczestników ruchu drogowego.

4. 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 ze zm.).*
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 ze zm.)* 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.

5. ROBOTY ZIEMNE

Roboty budowlane na przedmiotowym obszarze należy wykonywać należy metodą tradycyjną, tj. wykopem otwartym z uwzględnieniem przejść pod drogami o nawierzchni utwardzonej, które należy wykonać przewiertem sterowanym w rurze ochronnej.
Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- zapoznać się z załączonymi uzgodnieniami, decyzjami itp.,
- uzgodnić warunki zajęcia pasów drogowych i prowadzenia w nich robót (w przypadku prowadzeni robót w pasie drogowym),
- zawiadomić Użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w pobliżu tego uzbrojenia,
- wykonać ręcznie ostrożnie tzw. przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego.

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.

5.1. Wykopy otwarte

5.1.1. Przygotowanie podłoża pod rury

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.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.
Podłoże należy uformować na kąt 90° i profilować w miarę układania kolejnych odcinków. Rury należy następnie równo ułożyć na przygotowanym podłożu, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości.
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. Badania podłoża naturalnego i umocnionego przeprowadzać zgodnie z wymaganiami normy *PN-81/B-10735.*
Podsypka rurociągów powinna być zagęszczona do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora, a jej powierzchnia zapewniać swobodny odpływ wody, być ciągła i gładka.
W trakcie wykonywania robót nie wolno dopuścić do naruszenia rodzimego podłoża w dnie wykopu, a w przypadku jego naruszenia wybrać grunt naruszony i zastąpić go ubitym kruszywem.

5.1.2. Obsypka

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,
- II etap: zasypka - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, tj. warstwa do powierzchni terenu.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Zamawiającego i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania współczynnika zagęszczenia, jak wierzchnia warstwa podsypki.
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.
Materiał stosowany do obsypki musi spełniać te same wymagania co materiał na podsypkę.
Obsypkę należy wykonać warstwami, równolegle po obu bokach rur - każdą warstwę zagęszczając.
Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić po 30 cm z obu stron rur, zaś wysokość 30 cm ponad wierzch rur.
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 o grubości 10-l5 cm aż do osiągnięcia grubości 30 cm powyżej wierzchu rury.
Na wysokości 30 cm nad przewodem należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem metalowym.

Ubijanie obsypki w obrębie rury, aż do osiągnięcia 30 cm grubości warstwy ochronnej nad rurą, wykonywać ubijakami ręcznymi (drewnianymi). Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości minimum 10 cm od ścianki rur. Obsypkę ubijać równomiernie po obu stronach rur.
Do ubijania obsypki po osiągnięciu grubości 30 cm powyżej wierzchu rury można zagęszczać mechanicznie, warstwami grubości 30 cm.
Po wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu, bardzo ostrożnie, aby uniknąć podniesienia się rury.
Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.
W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc.
Obsypka przewodów powinna być zagęszczona do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

5.1.3. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie

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), a także nie jest gruntem wysadzionwym.
Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru
Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna 30 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany warstwami co 20 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. Stopień zagęszczenia obsypki zależy od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. 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.

5.2. Technologia bezwykopowa – przewiert sterowany

5.2.1. Wytyczne dotyczące robót

Roboty budowlane na przedmiotowym obszarze należy wykonywać należy metodą tradycyjną, tj. wykopem otwartym. z uwzględnieniem przejść pod drogami o nawierzchni utwardzonej, które należy wykonać przewiertem sterowanym w rurze ochronnej.
Zastosowanie technologii przewiertu sterowanego pozwoli uniknąć ograniczenia ruchu przy przekraczaniu dróg o nawierzchni utwardzonej. Przewiert jest jedyną możliwą metodą ułożenia instalacji podziemnej, która nie wymaga dostępu do powierzchni, pod

którą jest on prowadzony. Metoda ta redukuje do minimum ingerencję w środowisko naturalne. Zastosowanie technologii bezwykopowej pozwoli uniknąć przeprowadzenia odtworzenia nawierzchni jak to ma miejsce w przypadku wykopów otwartych.
Roboty wykonywać należy w sposób ciągły, w miarę możliwości potencjału przerobowego Wykonawcy bez przerw.
Wykonawca robót zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa oraz przestrzeganie zasad BHP podczas wykonywania przewiertu.
Podczas prowadzenia robót stosować należy bariery zabezpieczające.
Przed przystąpieniem do wykonania przewiertu należy wykonać ręczne odkrywki mediów w celu ich lokalizacji oraz dla określenia ich faktycznej głębokości posadowienia.
Roboty budowlano – montażowe należy wykonać w sposób sprawny i zapewniający bezpieczeństwo Wykonawcy.
Należy sporządzić inwentaryzację powykonawczą przewiertu sterowanego.
Przewiert sterowany winna wykonać firma posiadająca odpowiedni sprzęt oraz wykwalifikowanych pracowników, specjalizująca się w tego typu przejściach.

5.2.2. Technologia wykonania
Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej, przewodowej lub kabla.
Po wykonaniu otworu i wciagnięciu rur osłonowych wprowadzić należy rury przewodowe.
Technologia ta należy do metod sterowalnych, co zapewnia zachowanie prawidłowego spadku podłużnego na całej długości budowanego przewodu.
W fazie projektowania przewiertu należy określić głębokość posadowienia rury, punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia.
Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego.
Jest on wykonywany przy pomocy specjalnej głowicy sterującej prowadzonej żerdziami wiertnicy w kierunku zaprojektowanego punktu wyjścia. Odwiert pilotażowy wykonuje się po uprzednio zaplanowanej trasie, z zadanym spadkiem i kierunkiem aż do komory odbiorczej.
Drążenie otworu pilotowego polega na wciskaniu w grunt żerdzi wiertniczych z jednoczesnym ich obracaniem. Żerdzie wiertnicze (połączone ze sobą zazwyczaj połączeniami gwintowanymi), wciskane w grunt tworzą przewód wiertniczy.
Do kontroli parametrów wykonywanego otworu pilotowego stosuje się najczęściej system radiolokacji,
Zasadnicze elementy systemu radiolokacji to: sonda (nadajnik), przenośny lokalizator, monitor dla operatora wiertnicy. W głowicy pilotażowej umieszczona jest sonda-nadajnik emitująca sygnał radiowy, co daje możliwość dokładnego jej lokalizowania i sterowania przewiertem. Sygnał ten jest odbierany przez przenośny lokalizator, który musi znajdować się nad nadajnikiem. Lokalizator odbiera informacje dotyczące m.in. położenia sondy; głębokości, kąta pochylenia i kąta obrotu głowicy pilotowej. Informacje te wyświetlane są na monitorze lokalizatora, a następnie przekazywane na stanowisko operatora wiertnicy.
W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych mamy możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

Średnica otworu pilotowego jest uzależniona od użytej głowicy pilotowej oraz średnicy żerdzi. Natomiast średnica głowicy pilotowej zależy od rodzaju gruntu. Czym grunt jest miększy, tym średnica większa.
Urabianie gruntu głowicą pilotową wspomagane jest zazwyczaj płuczką wiertniczą (zazwyczaj na bazie bentonitu), podawaną przewodem wiertniczym do głowicy pilotowej.
Płuczka bentonitowa podawana podczas wiercenia ma za zadanie stabilizacje wykonanego tunelu oraz chłodzenie narzędzia wiercącego.
Na tym etapie budowy grunt jest zagęszczany wokół wciskanych żerdzi, nie ma więc potrzeby usuwania urobku.
Wszystkie przeszkody takie, jak: korzenie drzew, fundamenty, kable, kanalizacja, zostają ominięte i głowica pilotażowa trafia dokładnie do zaplanowanego celu.
Punkt, w którym głowica pilotowa wraz z przewodem wiertniczym wprowadzana jest w grunt, nazywa się punktem wejścia. Analogicznie punkt, w którym głowica pilotowa wychodzi z gruntu na powierzchnię terenu, to punkt wyjścia.
Chcąc uzyskać określoną średnicę otworu, w miejsce głowicy pilotażowej montuje się specjalną głowicę rozwiercającą zwaną rozwiertakiem i wraz z obrotem wciągając ją po wytyczonej trasie poszerzamy odwiert pilotażowy. Stosowane są różne rodzaje głowic rozwiercających, dobierane w zależności od rodzaju gruntu na trasie rozwiercanego otworu.
W zależności od wymaganej średnicy rozwierconego otworu, rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Bezpośrednio za rozwiertakiem, który wykonuje ostatnie poszerzenie lub tzw. marsz czyszczący, montuje się zespawany lub zgrzany w całości rurociąg. Podczas rozwiercania i przeciągania rozwiertaka w kierunku do wiertnicy, następuje równoczesne wciąganie rurociągu. Rurociąg mocuje się do głowicy rozwiercającej za pomocą łącznika obrotowego, tzw. krętlika, który zapobiega obracaniu się wciąganego rurociągu.
Cała operacja odbywa się bez zakłóceń dzięki płuczce zmniejszającej współczynnik tarcia. Składa się ona z bentonitu i wody w proporcji dopasowanej do rodzaju gruntu.
Istotnym czynnikiem warunkującym możliwość wykonania przewiertu sterowanego jest kombinacja dwóch parametrów: długości i średnicy rurociągu. Dodatkowym czynnikiem są lokalne warunki geologiczne.
Na podstawie ustalonej długości wykonywanego przewiertu i znanej średnicy rurociągu należy dobrać odpowiednie wiertnice. Bardzo ważną zaletą jest krótki czas realizacji przewiertu. Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do rozmiarów zastosowanej wiertnicy.
Przewiert poziomy może być wykonywany z wykopu otwartego płytkiego lub głębokiego zabezpieczonego ściankami szczelnymi typu Larsen.
Wymiary komór (wykopów punktowych) zależą od zastosowanego urządzenia do przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych posadowienia kanału.

5.3. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą

Budowane przewody winne być tak lokalizowane, aby nie dochodziło do kolizji z istniejącym uzbrojeniem.
Przebieg projektowanych sieci, z uwagi na ryzyko kolizji z innymi elementami infrastruktury, został uzgodniony w ramach Narady Koordynacyjnej.
Skrzyżowania przewodów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonywać przy zastosowaniu zabezpieczeń w zakresie odległości poziomych i pionowych.

W przypadku natrafienia w trakcie budowy rurociągu na niezinwentaryzowane uzbrojenie podziemne należy roboty przerwać i zgłosić kolizję Inspektorowi Nadzoru oraz Użytkownikowi przewodu.
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 rur przewodowych lub osłonowych z istniejącym uzbrojeniem należy zachować minimalną odległość pionową równą 20 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 1,8 ÷ 2,0 m p.pt.
- zagłębienie istniejących gazociągów założono na gł. 1,0 m p.p.t.,
- zagłębienie istniejących wodociągów założono na gł. 1,6 ÷ 1,7 m p.p.t.,
- zagłębienie istniejących sieci cieplnych założono na gł. 1,0 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.

Minimalne odległości skrajni przewodów wodociągowych o DN < 300 mm od przewodów, urządzeń i obiektów infrastruktury technicznej powinna wynosić:	
Gazociągi o ciśnieniu do 0,5 MPa	1,0 m
Gazociągi powyżej ciśnienia 0,5 MPa	1,5 m
Wodociągi do DN 300 mm	1,0 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 telekomunikacyjne światłowody	1,5 m
Kanalizacje kablowe w blokach betonowych	1,0 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	Indywidualne uzgodnienia z WOŚ

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.*
W projekcie przewiduje się zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych i 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 istnieją infrastrukturą wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.

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

5.5. Pas drogowy
W niniejszym projekcie przewiduje się lokalizację przewodów niezwiązanych z funkcjonowaniem drogi w pasie drogi gminnej oraz w pasie drogi powiatowej.

Roboty budowlane na przedmiotowym obszarze należy wykonywać należy metodą tradycyjną, tj. wykopem otwartym, z uwzględnieniem przejść pod drogami o nawierzchni utwardzonej oraz zjazdami, które należy wykonać przewiertem sterowanym w rurze ochronnej.
Przewidziano zastosowanie rur osłonowych:

- PEHD SDR17 DN 400 mm dla przewodu PEHD SDR17 DN 280 mm (dobrano płozę jednorurową PEHD typ L o wysokości 24 mm i ilości elementów równej 13, a także manszetę typu N przyjętą jak dla rur o ww. średnicach zew.

Długości rur osłonowych – zgodnie z częścią graficzną opracowania.
Rury przewodowe wprowadzić należy do rury ochronnej za pomocą płóz ślizgowych.
Przestrzeń pomiędzy rurą przewodową, a osłonową u wylotów należy uszczelnić manszetą z elastomeru lub silikonu.
Średnica wewnętrzna rury osłonowej winna zapewnić swobodny montaż i demontaż rurociągu przewodowego przy zastosowaniu odpowiednich płóz dystansowych dobranych zgodnie z instrukcją producenta. W miarę możliwości należy unikać w rurach ochronnych złączy rur przewodowych, a gdy to jest niemożliwe ze względu na długość przejścia pod przeszkodą, należy odcinek rury przeznaczony do ułożenia w płaszczu ochronnym, poddać próbie ciśnieniowej na powierzchni terenu przed wprowadzeniem przewodu do osłony.
Do prowadzenia rur tworzywowych w rurach osłonowych, zaleca się stosowanie płóz dystansowych z tworzywa sztucznego montowanych na całym obwodzie rury.
Płozy wraz z systemem manszet elastomerowych służą do zamykania przestrzeni między rurą ochronną i przewodową.
Płozy nie posiadają żadnych części metalowych. Odległość między płozami to 1,5 m (0,15 m od początku i końca przepustu).
Przed przystąpieniem do budowy Inwestor bądź Wykonawca winien uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót w pasie drogowym. W czasie wykonywania robót należy przestrzegać warunków instytucji uzgadniających i dokonujących odbiorów technicznych. 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. Wykonawca robót, w przypadku prac prowadzonych w obrębie pasa drogowego, bezpośrednio po umieszczeniu urządzenia obcego w pasie drogowym przywróci teren pasa drogowego do stanu według warunków określonych przez Zarządcę Drogi. Urządzenia infrastruktury technicznej umieszczone w pasie drogi nie będą naruszać elementów tech. 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.
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.

5.6. Rowy melioracyjne

Realizacja przedmiotowej inwestycji wymaga przejścia projektowanymi elementami infrastruktury podziemnej pod rowami melioracyjnym biegnącym wzdłuż drogi powiatowej.
Przy przejściu pod rowem odwadniającym wymagane jest zagłębienie min. 1.2 m. W przypadku, gdy odległość wierzchu rury przewodowej lub osłonowej jest mniejsza niż 1,2 m od dna rowu melioracyjnego przewidziano ocieplenie przewodu.
Do ocieplenia zastosować należy keramzyt w workach.
Po wykopaniu wykopu pod rurę instalacyjną, wykonaniu podsypki, wg założeń projektowych, i ułożeniu rury instalacyjnej należy po bokach rurociągu wysypać kruszywo luzem. Przestrzeń nad rurociągiem wypełnić należy workami wypełnionymi materiałem izolacyjnym - minimalna warstwa ocieplenia – 0,30 m.
Izolację termiczną rur należy wykonywać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta zastosowanego rozwiązania.
Ewentualnie można zastosować otulinę z pianki polietylenowej.
Przejścia poprzeczne pod rowami należy realizować w rurach ochronnych w ramach przejść pod drogami – wg PZT.

5.7. 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.

5.8. Ochrona przed przemarzaniem – zagłębienie przewodów

Minimalne zagłębienie sieci wodociągowej uwarunkowane jest głębokością przemarzania gruntu.
Normowa głębokość przemarzania gruntu dla tego rejonu wynosi 1,0 m.
Dla spełnienia warunków ochrony przed przemarzaniem projektuje się ułożenie sieci wodociągowej poniżej strefy przemarzania.
Przyjęto zagłębienie przewodów wodociągowych (odległość liczona od terenu do osi rury) wynoszące 1,70 m.

6. ROBOTY PORZĄDKOWE I ODTWORZENIOWE

Wybudowanie przedmiotowych sieci wiąże się z odtworzeniem przez Wykonawcę istniejących nawierzchni, a także odbudową i przywróceniem terenu do stanu sprzed rozpoczęcia prac.
Projekt przewiduje miejscowo konieczności rozbierania istniejących nawierzchni asfaltowych, a także nawierzchni gruntowych i tłuczniowych.
Szerokość pasa do rozbiórki nie większa niż szerokość wykopu pod projektowane sieci.
Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia stanu pierwotnego na danej działce. Wykop po zasypaniu powinien być wyrównany, 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.
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.
W przypadku naruszenia konstrukcji zjazdów i rowów przydrożnych należy również przewidzieć ich odtworzenie.

7. GEOTECHNICZNE WARUNKIPOSADOWIENIA

7.1. Ochrona przed przemarzaniem

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

7.2. Warunki gruntowo-wodne

W czasie prac polowych wykonano badania makroskopowe gruntów i obserwacje położenia zwierciadła wód gruntowych.
Podłoże gruntowe rozpoznano 9 otworami geotechnicznymi o głębokości 2,0 m.
Sposób zalegania warstw geotechnicznych przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych.

Otwór O-1 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.20 m p.p.t.: gleba
0.20 – 1.50 m p.p.t.: piasek drobny ze żwirem, szary
1.50 – 2.00 m p.p.t.: piasek drobny, żółty
Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór O-2 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.20 m p.p.t.: gleba
0.20 – 0.90 m p.p.t.: piasek drobny, żółty
0.90 – 2.00 m p.p.t.: Gleba piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, brązowa
Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór O-3 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.40 m p.p.t.: gleba
0.40 – 0.80 m p.p.t.: piasek drobny z rumoszem kamienistym, żółty
0.80 – 1.40 m p.p.t.: piasek drobny z rumoszem kamienistym, żółty
1.40 – 2.00 m p.p.t.: piasek drobny z rumoszem kamienistym, szary
Zwierciadło wód gruntowych swobodne, nawiercone i ustabilizowane na głębokości 0,8 m p.p.t.

Otwór O-4 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.30 m p.p.t.: gleba
0.30 – 1.80 m p.p.t.: piasek drobny, żółty
1.80 – 2.00 m p.p.t.: piasek drobny, żółty
Zwierciadło wód gruntowych swobodne, nawiercone i ustabilizowane na głębokości 0,8 m p.p.t.

Otwór O-5 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.30 m p.p.t.: gleba
0.30 – 0.90 m p.p.t.: piasek drobny, żółty
0.90 – 1.70 m p.p.t.: gina piaszczysta, brązowa
1.70 – 2.00 m p.p.t.: piasek drobny żółty
Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór O-6 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.20 m p.p.t.: gleba
0.20 – 0.50 m p.p.t.: piasek drobny z rumoszem kamienistym, żółty
0.50 – 1.50 m p.p.t.: glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym, brązowa
1.50 – 2.00 m p.p.t.: glina pylasta, jasnoszara
Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór O-7 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.60 m p.p.t.: nasyp niekontrolowany (rumosz kamienisty)
0.60 – 1.50 m p.p.t.: namuł gliniasty czarny
1.50 – 2.00 m p.p.t.: namuł gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, czarny
Nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Otwór O-8 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.30 m p.p.t.: tłuczeń
0.30 – 0.80 m p.p.t.: namuł gliniasty (piasek gliniasty), czarny
0.80 – 1.10 m p.p.t.: torf, czarny
1.10– 1.50 m p.p.t.: piasek drobny na pograniczu piasku średniego, szary
1.50 – 1.70 m p.p.t.: piasek drobny na pograniczu piasku średniego, szary
1.70 – 2.00 m p.p.t.: żwir, szary
Zwierciadło wód gruntowych swobodne, nawiercone i ustabilizowane na głębokości 1,5 m p.p.t.

Otwór O-9 o gł. 2,00 m
0.00 – 0.90 m p.p.t.: namuł gliniasty, czarny
0.90 – 1.70 m p.p.t.: piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym, szary
1.70 – 2.00 m p.p.t.: pył piaszczysty, brunatny
Zwierciadło wód gruntowych napięte, nawiercone na głębokości 0,9 m p.p.t., ustabilizowane na głębokości 0,1 m p.p.t.

Na podstawie badań polowych ustalono, że w rejonie badań występują warunki gruntowe proste.
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, według *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).*
Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.
Grunty spoiste, to grunty, 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.

Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz penetrometrem tłoczkowym.
Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określono na podstawie badań sondą DPL.
Grunty podłoża w okresie zimowym mogą ulegać przemarzaniu w strefie głębokości do 1 m.
W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, podatnych na pełzanie. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla instalacji podziemnych. Ciężar gruntu nie spowoduje oddziaływań na wbudowane przewody. Naprężenia występujące w podłożu oddziaływujące na urządzenia budowlane nie spowodują ich odkształceń i przemieszczeń.
W rejonie robót ziemnych nie przewiduje się oddziaływań wód gruntowych takich jak: wyparcie hydrauliczne, przebicie hydrauliczne, erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu, upłynnienie.
Przewody będą ułożone poniżej granicy przemarzania.
Podłoże gruntowe stwarza dogodne warunki do posadowienia projektowanej sieci wodociągowej.
Dla potrzeb budowy sieci przewiduje się wykopy wąsko przestrzenne wykonane mechanicznie. Roboty ziemne należy prowadzić 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. 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.*
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 poniżej zwierciadła wód gruntowych konieczne będzie odwodnienie wykopów.
Wykopy pod sieć wodociągową należy odwodnić za pomocą igłofiltrów Ø 32 mm wpłukiwanych do głębokości ok 1,0 m. poniżej poziomu dna planowanego wykopu. Igłofiltry należy wpłukać do planowanej głębokości przy pomocy rury wpłukującej Ø 133 mm. Igłofiltry należy wpłukać po obu stronach wykopu w rozstawie co 1,0 m Wokół igłofiltrów należy zastosować obsypkę żwirową o granulacji Ø 0,8 – 1,2 mm. na całej długości zawodnionej warstwy wodonośnej. Długość części filtrującej igłofiltru winna wynosić 0,30 m. Przewidziany czas pracy agregatu wynosi 0,5 h na 1 m^3 urobku ziemi. Ujęte wody należy odprowadzić do przydrożnych rowów.

8. INWENTARYZACJA

Do odbioru wodociągu przedstawić należy inwentaryzację powykonawczą geodezyjną.

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.

9. 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).
Punkty charakterystyczne wodociągu, tj. 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 oznakowanie należy wykonać 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.*

10. 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 dla przewodów ciśnieniowych określonymi w Polskiej Normie *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, trasę),
- sprawdzenie połączenia rur,
- sprawdzanie poprawności zabudowy armatury

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, protokoły robót zanikowych, dokumentację powykonawczą ze wszystkimi zmianami dokonanymi w czasie prowadzenia robót i naniesionymi na planie sytuacyjnym.

11. INFORMACJA DOT. BIOZ

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego
Zakres robót branży sanitarnej dla zamierzenia inwestycyjnego pt. *„Budowa sieci wodociągowej w msc. Niwy*:

- montaż przewodów z rur PE100 SDR17 PN10 DN 280x16,6 mm L = 2123,7 m
- montaż odgałęzień z rur PE100 SDR17 PN10 DN 280x16,6 mm 5szt.
  ∑L = 87,0 m
- zabudowa hydrantów ppoż. nadziemnych DN 80 mm 12 szt.
- zabudowa hydrantów ppoż. podziemnych DN 80 mm 2 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 PE,
f) wbudowanie przewodów metodą bezwykopową bez naruszania konstrukcji nawierzchni,
g) montaż uzbrojenia,
h) wykonanie obsypki z równoczesnym jej zagęszczaniem,
i) lokalizacja taśmy ostrzegawczej nad przewodem,
j) układanie rur ochronnych w miejscach skrzyżowania z innymi elementami infrastruktury podziemnej,
k) próba szczelności całego wodociągu, płukanie oraz dezynfekcja wodociągu,
l) włączenie wodociągu do istniejącej sieci wodociągowej,
m) przepięcia istniejących przyłączy,
n) dokonanie przez uprawnionego geodetę powykonawczego pomiaru geodezyjnego,
o) zasypanie wykopów z równoczesnym zagęszczaniem,
p) montaż tabliczek informacyjnych do oznaczania uzbrojenia na przewodach,
q) odtworzenie nawierzchni drogowej z uwzględnieniem uwag zawartych w uzgodnieniach,
r) plantowanie terenu, odtworzenie i przywrócenia stanu pierwotnego terenu.

1. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Teren jest uzbrojony.
Zgodnie z MDCP i analizą inwentaryzacji geodezyjnej istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego wynika, że przewody technicznej infrastruktury zewnętrznej, zapewniające doprowadzenie mediów do przedmiotowych działek, biegną wzdłuż wydzielonego układu komunikacyjnego, tj. drogi powiatowej (dz. nr ewid. 1655 i 481) oraz drogi gminnej (dz. nr ewid. 686/1).
Istniejące elementy infrastruktury zewnętrznej to:

- wodociąg rozdzielczy wraz z przyłączami,
- hydranty ppoż. nadziemne DN 80 mm,
- przepusty,
- zbiorniki bezodpływowe na nieczystości ciekłe
- odcinki kanalizacji deszczowej,
- kable elektroenergetyczne niskiego napięcia,

- kable teletechniczne,
- słupy elektroenergetyczne i oświetleniowe.

Elementy infrastruktury zewnętrznej w fazie projektowej:

- wodociągi z przyłączami.

Infrastrukturę transportową przedmiotowego obszaru stanowią drogi gminne i droga powiatowa – zgodnie z MDCP.

Ponieważ projektowaną sieć zlokalizowano w pobliżu istniejących ciągów komunikacyjnych nie będzie trudności z dojazdem ciężkim sprzętem w celu prowadzenia bieżącej eksploatacji oraz usuwania ewentualnych awarii.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych niewykazanych w projekcie zagospodarowania terenu urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji oraz nie posiadają dokumentacji w instytucjach branżowych.

Wykopy w pobliżu zlokalizowanych elementów należy prowadzić ręcznie z zastosowaniem konstrukcji podwieszeń przewodów i rur ochronnych, z zachowaniem ostrożności w ich pobliżu.

Zabezpieczenia istniejących wodociągów, rurociągów i kabli należy dokonać pod nadzorem Właścicieli lub Eksploatatora sieci.

2. Wykaz elementów zagospodarowania terenu , które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Elementy zagospodarowania terenu , które mogą stworzyć zagrożenie:

a) uzbrojenie terenu:
   - niebezpieczeństwo uszkodzenia istniejących przewodów wodociągowych (podtopienia),
   - niebezpieczeństwo uszkodzenia istniejących przewodów i obiektów elektroenergetycznych (zagrożenie poparzeniem, porażeniem),
   - niebezpieczeństwo uszkodzenia istniejących przewodów gazowych (wybuch, zatrucie).

b) infrastruktura drogowa:
   - niebezpieczeństwo związane z wypadkami i kolizjami drogowymi, z ruchem pojazdów samochodowych przy zbliżeniu do pasa jezdni, prowadzeniem robót w pasie jezdni.

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.

12. 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) Przed przystąpieniem do robót należy, w przypadku wejścia w pas drogowy, zwrócić się do Zarządców Dróg o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogowego i prowadzenie robót w pasie drogowym
5) Rozpoczęcie robót należy zgłosić do odbioru technicznego w ZUK w Daleszycach

6) Przed rozpoczęciem robót Wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte.
7) 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
8) 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
9) Wykonane sieci należy przed zasypaniem zgłosić do odbioru technicznego do Zakładu Usług Komunalnych z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.
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