Element projektu budowlanego:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-03- WODOCIĄG -

Burmistrz Choroszczy
ul. Dominikańska 2
16-070 Choroszcz

Pełnomocnik:
Wojciech Grzybowski
ul. Aleja 1000-l Państwa Polskiego 4 lok. 124,
15-111 Białystok

Jednostka projektowa:

SBKiM Wojciech Grzybowski
ul. Kołodziejska 25c, 15-256 Białystok
tel. 509898001, e-mail: sbkim@o2.pl
NIP 5431703105, REGON 368771896

Nazwa zamierzenia budowlanego:

„ Rozbudowa drogi gminnej – ul. Branickiego w Choroszczy – wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Horodnianka oraz budową niezbędnej infrastruktury technicznej ”

Adres obiektu: ul. Branickiego w Choroszczy, woj. podlaskie, powiat białostocki

Funkcja:	Imię i nazwisko	Branża	Nr uprawnień i specjalność
Projektant:	mgr inż. Tomasz Łukowski	sanitarna	PDL/0141/POOS/13 (upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych

Data opracowania**:** **12.06.2026r.**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 4
1.1. Przedmiot STWiOR 4
1.2. Zakres stosowania STWiOR 4
1.3. Zakres robót objętych STWiOR 4
1.4. Terminologia 5
1.4.1. Określenia podstawowe 5
1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe 6
2. MATERIAŁY 7
2.1. Ogólne wymagania 7
2.2. Rury przewodowe 7
2.3. Armatura. 8
2.4. Beton 10
2.5. Zaprawa cementowa 10
2.6. Kruszywo na podsypkę i obsypkę 10
3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 10
3.1. Rury przewodowe 10
3.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, kompensatory, łączniki, kształtki żeliwne, hydranty) 11
3.3. Kruszywo 11
3.4. Cement 11
4. SPRZĘT 11
4.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych 11
4.2. Sprzęt do robót montażowych 11
5. TRANSPORT 12
5.1. Transport rur przewodowych 12
5.2. Transport armatury przemysłowej 12
5.3. Transport skrzynek ulicznych 12
5.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw 12
5.5. Transport kruszywa 12
5.6. Transport cementu 13
6. WYKONANIE ROBÓT 13
6.1. Ogólne zasady wykonania robót 13
6.2. Roboty przygotowawcze 13
6.3. Roboty ziemne 14
6.4. Przygotowanie podłoża 14
6.5. Wywóz nadmiaru gruntów. 15
6.6. Roboty montażowe 15
6.6.1. Warunki ogólne 15
6.6.2. Wytyczne wykonania przewodów 15
6.6.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych i podporowych 17
6.6.4. Armatura odcinająca 18
6.6.5. Hydranty ppoż 18
6.7. Technologia bezwykopwa 18
6.7.1. Sprzęt 18
6.7.2. Przewiert sterowany 18
6.7.3. Prace przygotowawcze 19

6.7.4. Prace wiertnicze 19
6.7.5. Płuczka wiertnicza 20
6.7.6. Uwagi końcowe 20
6.8. Oznakowanie sieci 20
6.9. Próba szczelności 20
6.10. Zasypanie wykopów, zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni 21
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 22
7.1. Kontrola, pomiary i badania 22
7.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót 22
7.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót 23
7.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania: 24
8. OBMIAR ROBÓT 24
8.1. Jednostka obmiarowa 24
9. ODBIÓR ROBÓT 25
9.1. Ogólne zasady odbioru robót 25
9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 25
9.3. Odbiór końcowy 25
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI 26
10.1. Cena jednostki obmiarowej 26
11. PRZEPISY ZWIĄZANE 28
11.1. Normy 28
11.2. Inne dokumenty i przepisy 29

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
- ST-03- WODOCIĄG -

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową infrastruktury sanitarnej w zakresie:

- rozbiórki kolidujących odcinków sieci wodociągowej oraz budowy sieci wodociągowej

dla obiektu:

„Rozbudowa drogi gminnej – ul. Branickiego w Choroszczy – wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Horodnianka oraz budową niezbędnej infrastruktury technicznej”

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy rozbudowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji jak w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy rozbiórki istniejących oraz budowy projektowanych przewodów wodociągowych.
Zakres stosowania dotyczy budowy sieci wodociągowych w gruntach nawodnionych i nienawodnionych.
Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót:

- wodociąg z rur ciśnieniowych do wody pitnej dz160×9,5 mm typu PE100-RC SDR17 PN10,
- wodociąg z rur ciśnieniowych do wody pitnej dz90×5,4 mm typu PE100-RC SDR17 PN10,
- odejścia hydrantowe z rur ciśnieniowych do wody pitnej dz90×5,4 mm typu PE100-RC SDR17 PN10,
- montaż zasuw sieciowych DN80 i DN150,
- montaż hydrantu nadziemnego DN80 z zasuwą DN80,
- przełączenie istn. przyłączy wodociągowych PE Ø32 z zasuwami przyłączeniowymi Dn25
- montaż rur osłonowych dz160×9,5 mm,
- montaż rury osłonowej dwudzielnej A160PS,
- rozbiórka istniejącego wodociągu PVC Ø90 i PVC Ø150.

Zakres robót przy obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym przekopów próbnych oraz zabezpieczenie i podwieszenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i ich odwodnieniem w przypadku wystąpienia wód gruntowych,
- przygotowanie podłoża pod przewody wodociągowe i armaturę,
- ułożenie przewodów wodociągowych, rur osłonowych i armatury,
- wykonanie przejścia wodociągu pod rzeką Horodnianka metodą bezwykopową,
- założenie dwudzielnej rury osłonowej na istniejącym wodociągu,
- montaż hydrantu nadziemnego,

- przełączanie przyłączy wodociągowych,
- montaż dodatkowej zasuwy liniowej,
- wykonanie bloków oporowych i podporowych,
- rozbiórkę istniejących odcinków wodociągu,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów z demontażem umocnień ścian wykopu,
- uporządkowanie terenu po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie dezynfekcji i płukania przewodów wodociągowych.

1.4. Terminologia

1.4.1. Określenia podstawowe

- Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączu wodociągowym
- Przyłącze wodociągowe - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do instalacji wodociągowej
- Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych
- Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:
  - armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
  - armatura odpowietrzająco - zawory odpowietrzająco-napowietrzające, odpowietrzające, napowietrzające
  - armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne
  - armatura przeciwpożarowa - hydranty
  - armatura czerpalna - zdroje uliczne
- Grunt rodzimy - grunt wydobyty z wykonanego wykopu
- Podsypka — warstwa materiału gruntowego wykonana pomiędzy dnem wykopu a przewodem wodociągowym, służąca do właściwego posadowienia przewodu.
- Obsypka — warstwa materiału gruntowego otaczająca przewód wodociągowy, wykonywana w strefie ochronnej rurociągu.
- Zasypka — grunt lub materiał gruntowy użyty do wypełnienia wykopu powyżej obsypki przewodu.
- Rura PE-RC — rura z polietylenu o podwyższonej odporności na powolną propagację pęknięć oraz obciążenia punktowe, przeznaczona do budowy przewodów wodociągowych
- Sztywność obwodowa - wytrzymałość rury na odkształcenia średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury wyrażona wzorem:

  $SN = EI / Dm^3$

  gdzie:

  SN - sztywność obwodowa rury, w [kN/m2]

  E - współczynnik sprężystości przy ugięciu obwodowym, w [kN/m2]

  I - moment bezwładności przekroju rury w kierunku wzdłużnym na jednostkę długości, w [m4/m]

  Dm - średnica osi obojętnej ścianki rury, w [m]
- Kształtki — elementy służące do zmiany kierunku, średnicy, połączenia, rozgałęzienia lub zakończenia przewodów wodociągowych.

- Połączenie elektrooporowe — połączenie rury PE z kształtką elektrooporową, uzyskane przez nagrzanie elementu grzejnego umieszczonego w kształtce i zgrzanie łączonych powierzchni.
- Połączenie doczołowe — połączenie rur lub kształtek PE uzyskane przez nagrzanie przygotowanych końców na płycie grzejnej, a następnie ich dociśnięcie i połączenie w procesie zgrzewania.
- Połączenie mechaniczne — połączenie rury PE z inną rurą, armaturą lub kształtką za pomocą łącznika mechanicznego.
- Rura osłonowa / ochronna — rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do zabezpieczenia przewodu wodociągowego przy przejściu pod przeszkodą terenową lub w miejscu skrzyżowania z inną infrastrukturą.
- Blok oporowy — element betonowy lub prefabrykowany zabezpieczający przewód, kształtkę lub armaturę przed przemieszczeniem wywołanym parciem wody i pracą sieci wodociągowej.
- Blok podporowy — element betonowy lub prefabrykowany służący do stabilnego posadowienia armatury wodociągowej, w szczególności zasuw, hydrantów, kolan stopowych i innych elementów uzbrojenia.
- Hydrant nadziemny — urządzenie przeciwpożarowe zamontowane na sieci wodociągowej, umożliwiające pobór wody do celów przeciwpożarowych, eksploatacyjnych i płukania sieci.
- Zasuwa wodociągowa — armatura zaporowa służąca do zamykania lub otwierania przepływu wody w przewodzie wodociągowym.
- Skrzynka uliczna — element zabudowy armatury podziemnej umożliwiający dostęp do trzpienia zasuwy lub innego elementu uzbrojenia z poziomu terenu.
- Taśma lokalizacyjno-ostrzegawcza — taśma układana nad przewodem wodociągowym, służąca do oznaczenia jego przebiegu w gruncie oraz umożliwiająca lokalizację przewodu.
- Beton zwykły — beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2000 kg/m³ i nieprzekraczającej 2600 kg/m³, wykonany z cementu, wody, kruszywa oraz ewentualnych domieszek i dodatków.
- Mieszanka betonowa — mieszanina wszystkich składników betonu przed rozpoczęciem procesu wiązania.
- Zaczyn cementowy — mieszanina cementu i wody.
- Zaprawa — mieszanina spoiwa, wody, drobnego kruszywa oraz ewentualnych dodatków i domieszek.
- Klasa wytrzymałości betonu — oznaczenie betonu pod względem wytrzymałości na ściskanie, określane symbolem np. C12/15, C16/20, C25/30.
- Nasiąkliwość betonu — zdolność betonu do wchłaniania wody, określana jako stosunek masy wody wchłoniętej przez beton do masy betonu w stanie suchym.
- Wodoszczelność betonu — odporność betonu na przenikanie wody pod ciśnieniem.
- Mrozoodporność betonu — odporność betonu na cykliczne zamrażanie i odmrażanie.
- Przepięcie przewodu wodociągowego — wykonanie połączenia nowego odcinka przewodu wodociągowego z istniejącą siecią lub istniejącym odcinkiem przewodu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w STWiOR „Wymagania ogólne”, dokumentacji projektowej oraz właściwych Polskich Normach, w szczególności PN-EN 805, PN-EN 12201, PN-EN 1074 i PN-87/B-01060.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą bezwzględnie posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i zostały uzgodnione z administratorem sieci wodociągowej w projekcie wykonawczym

Rury do budowy wodociągowych przewodów ciśnieniowych powinny spełniać wymagania zawarte w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych tj. Dz.U. 2021 poz. 1213, posiadające atest Państwowego Zakładu Higieny, znak CE świadczący o zgodności z zharmonizowaną normą przywołaną poniżej lub europejską aprobatą techniczną, lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej, lub przy braku znaku CE znak budowlany „B", o którym mowa w artykule 5. w/w Ustawy.

Rury do budowy wodociągowych przewodów ciśnieniowych powinny spełniać poniższe warunki:

- produkowane zgodnie z PN-EN 12201,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobata techniczna IBDiM,
- powinny posiadać atest PZH ze znakiem CE lub europejską aprobatę techniczną
- posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę,

Do wykonania stosuje się następujące materiały:

a) Rury sieci wodociągowej i odgałęzień hydrantowych

Rury do wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi o klasie materiału PE100 SDR17 PN10, o podwyższonej odporności na powolną propagację pęknięć oraz na obciążenia punktowe, typu PE100-RC - dwuwarstwowe, spełniające wymagania PN-EN 12201 oraz specyfikacji PAS 1075, o średnicach:

- sieć wodociągowa z rur dz160×9,5 mm PE100-RC SDR17 PN10,
- sieć wodociągowa z rur dz90×5,4 mm PE100-RC SDR17 PN10,
- odgałęzienia hydrantowe z rur dz90×5,4 mm PE100-RC SDR17 PN10.

b) Rury osłonowe

Na projektowanych przewodach wodociągowych należy zastosować rury osłonowe zgodnie z dokumentacją projektową:

- rura osłonowa dz160×9,5 mm na odcinku Z4–Z5, w przejściu pod rzeką Horodnianka, wykonywana metodą bezwykopową w przewiercie sterowanym,
- rura osłonowa dz160×9,5 mm na odcinku Z1–Z2, w przejściu poprzecznym pod projektowaną drogą,
- rura osłonowa dz160×9,5 mm na odcinku Z7–Z8, w przejściu poprzecznym pod projektowaną drogą,
- dwudzielna rura osłonowa typu Arot A160PS lub równoważna na istniejącym przewodzie wodociągowym PVC Ø90, w km ok. 0+208 rozbudowywanej ul. Branickiego.

Rury osłonowe należy wykonać jako elementy o parametrach odpowiadających wymaganiom dla rurociągów sieci wodociągowej, zgodnie z dokumentacją projektową, planem sytuacyjnym oraz wytycznymi gestora sieci.

2.3. Armatura.

Stosować armaturę posiadającą atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.

a) Zasuwy sieciowe i węzłów hydrantowych

- DN80 i DN150, kołnierzowe, z uszczelnieniem miękkim, zabudowy krótkiej lub długiej, np. typ AVK 06/30 lub równoważny,
- ciśnienie nominalne zasuw nie mniejsze niż 1,0 MPa (PN10),
- wymiary kołnierzy i ich owiercenie zgodnie z Polską Normą na ciśnienie robocze 1,0 MPa (PN10),
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400-15 / GGG40,
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400-15 / GGG40, całkowicie pokryty gumą/elastomerem EPDM dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną,
- trzpień/wrzeciono zasuwy wykonany ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,
- uszczelnienie trzpienia/wrzeciona uszczelkami typu o-ring, w ilości nie mniejszej niż dwie,
- wnętrze korpusu zasuwy powinno mieć prosty przepływ, bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia; równoprzelotowa średnica otworu powinna być równa średnicy nominalnej,
- w przypadku zasuw o połączeniu korpusu z pokrywą za pomocą śrub należy zastosować śruby wykonane ze stali nierdzewnej A4, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- wszystkie elementy zasuwy muszą mieć gładkie powierzchnie i być pozbawione zadziorów oraz ubytków,
- zasuwy wraz z uszczelkami EPDM muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.
- armaturę zaporową należy wyposażyć w teleskopowe obudowy przedłużeń trzpieni w rurze ochronnej z tworzywa sztucznego Ø160 mm, zamkniętej skrzynką uliczną,
- zasuwy odcinające na sieci i odejściach hydrantowych należy lokalizować bezpośrednio w miejscu włączenia.

b) Zasuwy przełączanych przyłączy

W celu swobodnego przełączania przyłączy wodociągowych należy montować zasuwy DN25 z obustronnymi końcówkami PE Ø32 mm, klinowe, np. typ 36/80 lub równoważne, wykonane z żeliwa sferoidalnego, z pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym epoksydowym wewnętrznym i zewnętrznym.

Zasuwy powinny posiadać powłokę epoksydową z certyfikatem GSK lub równoważnym dokumentem potwierdzającym jakość zabezpieczenia antykorozyjnego, trzpień ze stali nierdzewnej walcowany z otworem na zawleczkę, potrójne uszczelnienie oraz klin nawulkanizowany powłoką EPDM dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną.

Zasuwy odcinające na przyłączach należy lokalizować bezpośrednio w miejscu włączenia.

c) Kształtki żeliwne

(np. trójniki kołnierzowe, hydrantowe kołnierzowe kolana stopowe, króćce kołnierzowe tzw. FF, zwężki dwukołnierzowe itp.) — z żeliwa sferoidalnego klasy min. GGG40, o ciśnieniu roboczym PN10 (1,0 MPa), z pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym powłokami epoksydowymi oraz owierceniem kołnierza PN10, z trwałym oznaczeniem producenta, średnicy, ciśnienia roboczego i klasy żeliwa.

d) Łączniki

do połączeń kształtek żeliwnych lub kształtek PE z istniejącymi rurociągami PVC, stalowymi ocynkowanymi lub żeliwnymi — z żeliwa sferoidalnego klasy min. GGG40, o ciśnieniu roboczym PN10 (1,0 MPa), z zabezpieczeniem przed przesunięciem, z pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym epoksydowym, z uszczelnieniami z gumy EPDM oraz owierceniem kołnierza PN10, z trwałym oznaczeniem producenta, średnicy, ciśnienia roboczego i klasy żeliwa, np. typu SUPA lub równoważne

e) Kształtki PE
z polietylenu klasy min. PE100, min. SDR17, o ciśnieniu roboczym min. PN10 (1,0 MPa), elektrooporowe lub do zgrzewania doczołowego, do połączeń z armaturą kołnierzową z zabezpieczonymi antykorozyjnie, np. poprzez galwanizowanie lub powłoki epoksydowe, stalowymi kołnierzami luźnymi.

f) Hydranty nadziemne
- stosować hydranty nadziemne DN80, np. typ AVK 84/93-001 lub równoważne,
- hydranty z przyłączem kołnierzowym do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z PN-EN 1092-2,
- hydrant musi posiadać, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego, tzw. złamania, bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody, z możliwością ponownego montażu,
- hydrant musi posiadać możliwość regulacji ustawienia względem osi jezdni, ściany budynku lub innego elementu o dowolny kąt w zakresie 360°, bez konieczności odkopywania lub przestawiania na kolanie stopowym,
- hydrant musi posiadać dwa odejścia, tj. nasady 75 mm dla DN80,
- hydrant musi posiadać dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego,
- kolumna górna hydrantu wykonana ze stali nierdzewnej,
- głowica hydrantu, kołnierze głowicy, kołnierz kolumny nadziemnej, kołnierz montażowy, kolumna dolna i korpus zaworu hydrantu wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG40,
- zawór napowietrzający wykonany z mosiądzu,
- tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokrytego tworzywem uszczelniającym,
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonane ze stali nierdzewnej,
- nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo,
- kula dodatkowego zabezpieczenia wykonana z tworzywa sztucznego z dodatkowym, wewnętrznym wzmocnieniem konstrukcji, tj. zbrojenie lub budowa wielokomorowa,
- śruby łączące kolumnę górną i dolną wykonane ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienie wrzeciona co najmniej podwójne, typu o-ring,
- odwodnienie hydrantu powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu; w innych położeniach tłoka hydrant powinien być całkowicie szczelny,
- kolumna górna i dolna hydrantu powinny całkowicie się odwodnić,
- wszystkie odkryte zewnętrzne elementy żeliwne hydrantu powinny być zabezpieczone farbą proszkową na bazie żywic epoksydowych o minimalnej grubości 250 mikronów, zgodnie z normą GSK,
- zewnętrzne elementy hydrantu dodatkowo powinny być pokryte powłoką poliuretanową odporną na promieniowanie UV,

- hydrant powinien posiadać otulinę podziemnej części, zamykaną zatrzaskowo, zabezpieczającą odwodnienie hydrantu w warunkach podwyższonej wilgotności oraz przed zapychaniem strefy odwodnienia,
- otulina podziemnej części hydrantu powinna być dostarczana w komplecie z hydrantem,
- hydranty powinny posiadać atest PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną oraz aktualny certyfikat dopuszczenia CNBOP-PIB

g) Skrzynki uliczne
O wysokości całkowitej korpusu min. 270 mm, średnicy podstawy korpusu min. 270 mm i zewnętrznej średnicy pierścienia korpusu mocowania pokrywy min. 190 mm, o wymiarach wg DIN 4056, z pokrywami z żeliwa szarego z oznaczeniem „W", malowanymi lub bitumizowanymi na czarno, stabilizowane w gruncie za pomocą płyt podkładowych z tworzywa sztucznego lub z betonu klasy min. C12/15.

2.4. Beton

Beton stosowany do wykonania bloków oporowych, bloków podporowych oraz elementów stabilizujących armaturę powinien być betonem zwykłym klasy min. C12/15, zgodnym z dokumentacją projektową oraz wymaganiami PN-EN 206 i krajowymi uzupełnieniami do tej normy.

2.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa, jeżeli wystąpi konieczność jej zastosowania przy robotach montażowych lub regulacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz właściwych norm, w szczególności PN-EN 998-2 dla zapraw murarskich.

2.6. Kruszywo na podsypkę i obsypkę

Podsypka i obsypka przewodów wodociągowych, jeżeli zachodzi konieczność ich wykonania, powinny być wykonane z gruntu mineralnego sypkiego, drobno- lub średnioziarnistego, np. z piasku, piasku gliniastego lub gliny piaszczystej, odpowiednio zagęszczonego.
Materiał na podsypkę i obsypkę nie powinien zawierać cząstek większych niż 0,002 m, nie powinien być zmarznięty oraz nie powinien zawierać ostrych kamieni, gruzu ani innych materiałów mogących uszkodzić przewód.
Rury PE-RC można układać bezpośrednio w mineralnym, sypkim gruncie rodzimym, bez wykonywania podsypki i obsypki z gruntu dowiezionego, po wyeliminowaniu frakcji spoistych, organicznych i nasypów niebudowlanych. W przypadku braku możliwości wykorzystania odpowiedniego gruntu rodzimego należy zastosować grunt mineralny piaszczysty dowieziony.

3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

3.1. Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp. Ponadto rury z tworzyw sztucznych (PE, PVC) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

3.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, kompensatory, łączniki, kształtki żeliwne, hydranty)
Armatura wodociągowa powinna być przechowywana zgodnie z wymaganiami producenta oraz właściwymi normami, w szczególności PN-EN 1074 „Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające". Norma ta obejmuje m.in. wymagania ogólne, armaturę zaporową, armaturę zwrotną, zawory odpowietrzająco-napowietrzające, armaturę regulującą oraz hydranty.
Armaturę należy przechowywać w pomieszczeniach lub miejscach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi oraz czynnikami powodującymi korozję.
Elementy armatury należy składować w sposób zabezpieczający powłoki antykorozyjne, uszczelnienia, elementy kołnierzowe, gwinty, trzpienie oraz elementy ruchome przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem.
Hydranty, zasuwy, łączniki i kształtki powinny być składowane na podkładach, w pozycji stabilnej, zgodnie z zaleceniami producenta.

3.3. Kruszywo
Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3.4. Cement
Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

4. SPRZĘT

4.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych
W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:
- piłę motorową łańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m3 do 0,40 m3,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny.

4.2. Sprzęt do robót montażowych
W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:
- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30t,
- samochód beczkowóz 4t,
- przyczepę dłużycową do 10t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- urządzenie do przecisków/przewiertów sterowanych,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,

- pojemnik do betonu do 0,75 m3.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

5. TRANSPORT

5.1. Transport rur przewodowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

5.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna (< DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

5.3. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

5.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

5.5. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

5.6. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

6. WYKONANIE ROBÓT

6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wykonany wodociąg powinien zostać naniesiony na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne Wykonawcy.

6.2. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;
b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

6.3. Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki zagospodaruje we własnym zakresie.
Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.
Metoda wykonywania wykopów ręcznie z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku.
Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniżej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem podsypki i ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

6.4. Przygotowanie podłoża

Rurociągi układane w ziemi powinny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony grunt rodzimy, mineralny, sypki, naturalnej wilgotności, dający się wyprofilować według kształtu spodu przewodu, w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wykopu na około 1/4 obwodu rury. Podłoże powinno być wolne od kamieni, gruzu, części organicznych, gruntów spoistych, nasypów niebudowlanych oraz innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić przewód.
Roboty związane z wykonaniem podłoża należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami producenta rur oraz właściwymi normami, w szczególności PN-EN 805, PN-C-89224:2018-03 oraz zasadami klasyfikacji i opisu gruntów według PN-EN ISO 14688.
Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić około 0,20 m. Zdjęcie tej warstwy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.
W gruntach nawodnionych, odwadnianych w trakcie robót, podłoże należy wykonać jako warstwę wzmacniającą z gruntu mineralnego sypkiego, żwiru płukanego lub mieszanki piaskowo-żwirowej, zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami gruntowo-wodnymi stwierdzonymi na budowie. W przypadku wystąpienia wód gruntowych wykopy należy odwodnić za pomocą drenażu dn50 mm w 30 cm obsypce ze żwiru płukanego 8–16 mm lub za pomocą igłofiltrów.
W gruntach spoistych, organicznych, próchniczych oraz w nasypach niekontrolowanych należy wykonać wymianę gruntu na grunt mineralny piaszczysty średnio- lub gruboziarnisty, podlegający mechanicznemu zagęszczeniu. Grunt nieprzydatny należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora.
Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz wymaganiami określonymi w pkt 6.10 niniejszej STWiOR.

Zastosowane rury typu PE-RC do budowy sieci wodociągowej nie wymagają podsypki i obsypki z gruntów dowiezionych. Można je układać bezpośrednio w mineralnym, sypkim gruncie rodzimym, bez wykonywania podsypki oraz obsypki ochronnej z gruntów dowiezionych, pod warunkiem usunięcia frakcji spoistych, organicznych, kamieni, gruzu i nasypów niebudowlanych.
W przypadku braku możliwości wykorzystania gruntu rodzimego spełniającego powyższe wymagania należy wykonać podsypkę i obsypkę z gruntu mineralnego piaszczystego, średnio- lub drobnoziarnistego, zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w pkt 6.10 niniejszej STWiOR.

6.5. Wywóz nadmiaru gruntów.

Nadmiar przydatnej, oczyszczonej ziemi należy zużyć do użytecznego wyrównania terenu, do zasypania dołów, rozplantować lub wywieść na wyznaczone i przygotowane do tego miejsce. Jeżeli wymienione sposoby nie umożliwią zużycia całego nadmiaru ziemi w porozumieniu z Inżynierem w myśl ustawy o odpadach należy zagospodarować-zutylizować.
Wg ustawy o odpadach wytwórcą odpadowych gruntów jest podmiot prowadzący roboty budowlane chyba że umowa cywilnoprawna stanowi co innego.

6.6. Roboty montażowe

6.6.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewniać możliwość odwodnienia i odpowietrzenia rurociągów, zgodnie z dokumentacją projektową oraz profilami podłużnymi.
Głębokość ułożenia przewodów, przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże oraz przewód przed przemarzaniem, powinna zapewniać ochronę przewodu przed przemarzaniem oraz być zgodna z dokumentacją projektową. Przykrycie przewodu wodociągowego, mierzone od wierzchu rury do projektowanego lub istniejącego poziomu terenu, powinno wynosić minimum 1,8 m.
Przy określaniu głębokości posadowienia przewodów należy uwzględnić głębokość przemarzania gruntu. W praktyce projektowej nadal stosuje się strefy przemarzania podawane według PN-81/B-03020, tj. od 0,8 m do 1,4 m w zależności od rejonu kraju, przy czym posadowienie przewodów należy każdorazowo dostosować do dokumentacji projektowej, warunków gruntowo-wodnych i wymagań gestora sieci.
Dławice zasuw oraz elementy armatury powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem w przypadku, gdy ich posadowienie lub zabudowa mogłyby powodować narażenie na działanie temperatur ujemnych.
Odległość osi przewodu w planie od istniejących i projektowanych urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od obiektów budowlanych powinna być zgodna z dokumentacją projektową, uzgodnieniami branżowymi, planem sytuacyjnym oraz wymaganiami gestora sieci.
Roboty montażowe należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym projektu, profilami podłużnymi, schematami węzłów, wymaganiami producentów rur i armatury oraz właściwymi normami, w szczególności PN-EN 805 i PN-EN 12201.

6.6.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych PE łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- tuleje PE z kołnierzem luźnym stosować do łączenia kształtek i armatury kołnierzowej z przewodami PE,

- łączniki do połączeń z istniejącymi rurociągami PVC stosować zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producenta,
- kształtki żeliwne kołnierzowe łączyć przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję, ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej, po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki formowane z PE, kształtki elektrooporowe, gięcie rur uzależnione od temperatury otoczenia w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączu kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C. Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą wykonywać na zewnątrz wykopu na podkładach drewnianych. Zgrzewać można ze sobą tylko rury należące do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia i o tej samej średnicy i grubości ścianki.

- Rury należy ustawiać współosiowo
- Końcówki łączonych rur powinny być dokładnie wyrównane tuż przed zgrzewaniem
- Temperatura w czasie zgrzewania końców rur powinna zawierać się w granicach 210-220 °C
- Czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury powinien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie
- Siła docisku podczas dogrzewania była bliska zeru
- Siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymywana na stałym poziomie
- Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania, czas zgrzewania i chłodzenia, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez producenta.
W przypadku stwierdzenia istotnych nieprawidłowości w wykonanym złączu należy je rozciąć i wykonać powtórnie. Wykonane połączenie należy pozostawić bez żadnych obciążeń (próba szczelności, nawiercanie) na minimum 1 godzinę w celu ustabilizowania naprężeń wewnętrznych. Maksymalna długość montowanego odcinka nie powinna przekraczać 100 m. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją.
Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu przez zagęszczenie po jego obu stronach. W pierwszym etapie rozmieszcza się przewód wzdłuż jednej ze ścian wykopu następnie wykonuje się kolejne złącza i układa przewód w wyrobionym podłożu, przygotowuje odpowiednio obsypkę i ją ubija. Złącza powinny pozostać odsłonięte z 15 cm wolną przestrzenią po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność przewodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów (kawałki drewna, kamieni itp.). Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,10 m., a różnica rzędnych w żadnym punkcie przewodu nie powinna przekraczać ±0,05 m.
Każda zasuwa żeliwna powinna spoczywać na betonowym podłożu przed połączeniem z przewodami. Kaptur osłaniający połączenie przedłużki z wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego

kołnierza zasuwy. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.
Podstawowym połączeniem przewodów PE z elementami uzbrojenia są połączenia kołnierzowe ze zgrzewaną tuleją. Połączenie kołnierzowe skręcić za pomocą śrub. Muszą być użyte wszystkie przewidziane w połączeniu śruby. Po skręceniu długość wystającego z nakrętki gwintu powinna być jednakowa i wynosić ok. 1.5-2 zwoje gwintu. Niedopuszczalne jest przesuniecie osi łączonych elementów. Należy stosować uszczelki z elastomeru.
Średnice wewnętrzne uszczelek powinny być większe o 3 do 5 mm od wewnętrznej średnicy rury. Przewody z tworzyw sztucznych montować przy temperaturze otoczenia od 0 °C do 30 °C, jednak z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, przy montażu w temperaturach 0 °C do 10 °C należy przechowywać złączki, uszczelki i kształtki w ciepłym pomieszczeniu lub podgrzewać w momencie montażu (palnikiem gazowym).
Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi, sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

- Rury docinać poza wykopem na przygotowanych stojakach z obrobieniem krawędzi
- Oczyścić pierwszą lub drugą bruzdę z zanieczyszczeń
- Założyć uszczelkę we właściwym kierunku, starannie posmarować ją np. pastą BHP chroniąc ją przed zanieczyszczeniem
- Opuścić rurę do wykopu chroniąc przed zanieczyszczeniem
- Wprowadzić koniec rury z uszczelką w mufę i metodą wciskową wprowadzić do mufy do uzyskania oporu wykorzystując dźwignię ręczną

Należy również posiłkować się opisem technicznym projektu wykonawczego.

6.6.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych i podporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją projektową, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.
Blok oporowy lub podporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku należy naruszony grunt zagęścić do wymaganego wskaźnika lub przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy min. C12/15.
Dopuszcza się stosowanie bloków wylewanych w miejscu wbudowania z betonu klasy min. C12/15 lub bloków prefabrykowanych, pod warunkiem dokładnego oparcia ich o nienaruszony grunt rodzimy.
Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zabezpieczyć przez odizolowanie przewodu, kształtek i armatury od betonu dwiema warstwami papy, grubej folii budowlanej lub innymi przekładkami z tworzywa sztucznego.
Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej, do rzędnej spodu bloku, wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, tak aby blok oparty był o grunt nienaruszony.
Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać do rzędnej wierzchu bloku od strony przewodu wodociągowego, z zachowaniem wymagań dotyczących obsypki, zasypki i zagęszczenia gruntu.

6.6.4. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- na odejściu do przyłączy wodociągowych,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

6.6.5. Hydranty ppoż

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 150 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

6.7. Technologia bezwykopwa

6.7.1. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót metodą bezwykopową powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- urządzenia do wykonywania przewiertów sterowanych,
- zespołu agregatów zapewniających zasilanie energetyczne,
- zgrzewarek doczołowych z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu,
- urządzeń pomocniczych do zgrzewania, tj. kalibratorów, obcinarek itp.,
- niezbędnych narzędzi montażowych,
- środków transportowych przystosowanych do charakteru wykonywanych robót i transportu materiałów,
- koparek, dźwigów itp.,
- urządzeń do odwodnienia wykopów.

Do wykonania robót metodami bezwykopowymi należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót. Dla przewiertu sterowanego należy użyć sprzętu z systemem kontroli i lokalizacji głowicy wiercącej.

6.7.2. Przewiert sterowany

Na odcinku W9–W10, w miejscu przekroczenia rzeki Horodnianka, wodociąg należy wykonać metodą bezwykopową w technologii przewiertu sterowanego HDD.

Metoda bezwykopowa w technologii przewiertu sterowanego charakteryzuje się następującymi fazami:

- wykonanie otworu pilotażowego żerdzią pilotażową,
- rozwiercenie otworu do średnicy umożliwiającej wprowadzenie projektowanej rury osłonowej,
- wciągnięcie rury osłonowej do przygotowanego otworu,
- wprowadzenie rury przewodowej wodociągu do rury osłonowej.

Rurę przewodową należy prowadzić centrycznie w rurze osłonowej, na płozach dystansowych zamontowanych na rurze przewodowej. Rozstaw płóz należy przyjąć zgodnie z zaleceniami producenta, nie rzadziej niż określono w dokumentacji projektowej. Końce rury osłonowej należy zabezpieczyć manszetami dostosowanymi do średnicy rury osłonowej i przewodowej.

Sposób wykonania przejścia nie może powodować powstawania wolnych przestrzeni w gruncie wokół rury, znacznych zmian w naturalnej strukturze gruntu ani naruszenia dna i skarp rzeki Horodnianka.

Roboty należy prowadzić w sposób zapewniający zachowanie wytrzymałości rur oraz projektowanych rzędnych i spadków przewodu.
Wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z właścicielami i użytkownikami urządzeń obcych znajdujących się w pasie prowadzonych robót. Roboty muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu przewiertów sterowanych. Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z instrukcją technologiczną robót, opracowaną przez Wykonawcę, oraz instrukcją techniczno-ruchową urządzeń wiertniczych.

6.7.3. Prace przygotowawcze

Przed rozpoczęciem przewiertu sterowanego należy opracować technologię wykonania przewiertu w oparciu o:

- aktualne podkłady mapowe z dokładnymi danymi dotyczącymi przedmiotowego odcinka wraz ze wszystkimi kolizjami,
- dokumentację projektową, w tym plan sytuacyjny i profil podłużny,
- dane dotyczące istniejącego i projektowanego uzbrojenia podziemnego,
- warunki gruntowo-wodne stwierdzone na budowie lub wynikające z dokumentacji geotechnicznej.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. Lokalizację komory startowej i odbiorczej należy dobrać w sposób umożliwiający prawidłowe ustawienie urządzenia wiertniczego, przygotowanie rury do wciągnięcia oraz bezpieczne prowadzenie robót.
Przy wyborze lokalizacji należy określić:

- miejsce pod plac maszynowy i montażowy,
- drogi dojazdowe,
- miejsce potrzebne do ułożenia, połączenia i przygotowania rury do wciągnięcia,
- sposób zabezpieczenia wykopów startowego i odbiorczego,
- sposób odwodnienia wykopów, jeżeli wystąpi taka konieczność.

Trajektoria przewiertu powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz zapewniać wymagane zagłębienie wodociągu pod dnem rzeki Horodnianka. Podczas prowadzenia robót należy na bieżąco kontrolować położenie głowicy wiercącej w planie i profilu.

6.7.4. Prace wiertnicze

Układanie rurociągu przy zastosowaniu sterowanego przewiertu horyzontalnego składa się z dwóch podstawowych etapów. Pierwszy etap obejmuje wykonanie otworu pilotażowego wzdłuż projektowanej trajektorii. Drugi etap obejmuje rozwiercenie otworu do średnicy dostosowanej do średnicy instalowanej rury osłonowej oraz wciągnięcie rury do przygotowanego otworu.
Tor otworu pilotażowego powinien być kontrolowany podczas wiercenia przez okresowe pomiary położenia głowicy wiercącej. Odczyty należy porównywać z projektowaną trasą przewiertu i w razie potrzeby korygować kierunek prowadzenia głowicy.
Rozwiercanie otworu należy prowadzić stopniowo, w sposób ograniczający ryzyko rozluźnienia gruntu oraz niekontrolowanego wypływu płuczki. Średnicę rozwiertu należy dobrać do średnicy zewnętrznej rury osłonowej oraz warunków gruntowo-wodnych.
Przygotowaną sekcję rury osłonowej należy wciągać w sposób ciągły, bez nadmiernych naprężeń, z zachowaniem dopuszczalnych promieni gięcia rur PE oraz zaleceń producenta. Po wciągnięciu rury osłonowej należy wprowadzić do niej rurę przewodową na płozach dystansowych i zabezpieczyć końce rury osłonowej manszetami.

6.7.5. Płuczka wiertnicza

Podczas wykonywania przewiertu sterowanego należy kontrolować parametry płuczki wiertniczej oraz ciśnienie robocze, tak aby ograniczyć ryzyko niekontrolowanego wypływu płuczki na powierzchnię terenu lub do koryta rzeki Horodnianka.

W przypadku stwierdzenia niekontrolowanej ucieczki płuczki, wypływu płuczki do cieku lub zmętnienia wody w rzece należy niezwłocznie przerwać roboty, zabezpieczyć miejsce wypływu i podjąć działania naprawcze. Sposób dalszego prowadzenia robót należy uzgodnić z Inżynierem.

Płuczkę wiertniczą, urobek oraz odpady powstałe podczas wykonywania przewiertu należy zebrać i zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.7.6. Uwagi końcowe

Długość rury osłonowej, lokalizacja przewiertu oraz rzędne posadowienia przewodu powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Rurę przewodową na odcinku przewiertu należy ułożyć centrycznie w rurze osłonowej na płozach dystansowych, zapobiegających przemieszczeniom rury przewodowej w pionie i poziomie wewnątrz rury osłonowej. Końce rur osłonowych należy uszczelnić manszetami.

Po wykonaniu robót metodą bezwykopową wodociąg należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami niniejszej STWiOR oraz dokumentacji projektowej. Roboty związane z wykonaniem przewiertu, wciągnięciem rur, montażem płóz i manszet oraz badaniem szczelności należy ująć w cenie jednostkowej robót bezwykopowych.

6.8. Oznakowanie sieci

Oznakowanie sieci należy wykonać po wykonaniu obsypki poprzez ułożenie nad rurociągiem, na całej jego długości, na wysokości około 0,30 m nad górną tworzącą rury, taśmy lokalizacyjno-ostrzegawczej koloru niebieskiego, z wkładką stalową.

Taśmę należy układać w sposób umożliwiający podłączenie urządzeń do trasowania sieci, poprzez wyprowadzenie jej do skrzynek armatury wodociągowej.

Armaturę zabudowaną na sieci należy trwale oznakować w terenie tabliczkami orientacyjnymi.

Tabliczki należy wykonać i lokalizować zgodnie z dokumentacją projektową oraz normą PN-B-09700:1986 „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”. Tablice należy umieszczać w miejscach widocznych, na prefabrykowanych betonowych słupkach oznaczeniowych klasy min. C12/15, malowanych na kolor niebiesko-biały, lub — za zgodą właściciela albo zarządcy nieruchomości — na elewacjach, ogrodzeniach bądź innych trwałych obiektach budowlanych.

6.9. Próba szczelności

Po ułożeniu rurociągów wodociągowych i zabezpieczeniu ich przed przesunięciem należy wykonać próbę szczelności zgodnie z dokumentacją projektową, wytycznymi producentów rur i armatury oraz wymaganiami norm PN-B-10725:1997 i PN-EN 805:2023-02, z zachowaniem następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzić po wzrokowym sprawdzeniu połączeń przewodów, kształtek i armatury,
- rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami; optymalne długości badanych odcinków powinny mieścić się w granicach 300–500 m,
- kształtki połączeniowe, połączenia rur oraz zamontowana armatura powinny być odkryte podczas próby,
- odcinki rur między połączeniami powinny być zabezpieczone przed przesunięciem przez częściowe obsypanie i zagęszczenie gruntu,

- wodociąg należy zabezpieczyć przed przesunięciem w czasie próby warstwą obsypki, z pozostawieniem odkrytych połączeń rur, kształtek i armatury,
- wypełnienie badanego przewodu wodą powinno odbywać się powoli, z najniższego punktu rurociągu, z jednoczesnym odpowietrzaniem przewodu,
- po całkowitym odpowietrzeniu i napełnieniu rurociągu należy pozostawić go na czas umożliwiający stabilizację temperatury i ciśnienia,
- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej nie powinna przekraczać 20°C, o ile producent rur nie dopuszcza inaczej,
- ciśnienie próby szczelności należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową, według zależności:

$Pp = Pr \times 1{,}5 \geq 1{,}0$ MPa

gdzie:

Pp — ciśnienie próby,

Pr — ciśnienie robocze w sieci,

- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać do jego ustabilizowania, zgodnie z wymaganiami normy i wytycznymi producenta rur,
- w czasie próby należy kontrolować wskazania manometru oraz prowadzić obserwację wszystkich odkrytych połączeń, kształtek i armatury,
- wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr zamontowany przy pompie hydraulicznej; manometr powinien posiadać aktualne sprawdzenie lub legalizację, jeżeli jest wymagana,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszyć w sposób kontrolowany, aż do całkowitego odciążenia badanego przewodu,
- w przypadku stwierdzenia nieszczelności należy usunąć przyczynę, a próbę szczelności powtórzyć.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy oczyścić od zewnątrz, a w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki badanego odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i profilu.

Wykopy powinny być częściowo zasypane gruntem lub piaskiem do wysokości zapewniającej stateczność przewodu, z dokładnym podbiciem gruntu po obu stronach rury. Złącza rur, kształtek i armatury nie powinny być zasypane do czasu zakończenia próby szczelności.

Próbę szczelności przewodów wodociągowych należy przeprowadzić w obecności przedstawiciela gestora sieci, tj. ZECWiK w Choroszczy.

Wyniki próby szczelności powinny być ujęte w protokole sporządzonym przez Wykonawcę i podpisanym przez Wykonawcę, Inspektora Nadzoru oraz przedstawiciela gestora sieci.

6.10. Zasypanie wykopów, zagęszczenie i odtworzenie nawierzchni

Użyty materiał i sposób zasypania wykopu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu, armatury, rur osłonowych, bloków oporowych i podporowych oraz zabezpieczeń antykorozyjnych elementów uzbrojenia.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić dla przewodów z rur PE minimum 0,30 m ponad górną tworzącą rury. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt mineralny, nieskalisty, sypki, drobno- lub średnioziarnisty, bez grud, kamieni, gruzu, części organicznych i innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić przewód.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej należy zagęszczać ręcznie po obu stronach przewodu, w sposób niepowodujący jego przemieszczenia lub uszkodzenia. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu, armatury lub rur osłonowych.
Zasypkę wykopów do projektowanej lub istniejącej niwelety terenu, ewentualnie do poziomu podbudów przewidzianych w opracowaniu drogowym, należy wykonać mechanicznie warstwami, z odpowiednim zagęszczeniem zgodnie z dokumentacją projektową.
W przypadku stwierdzenia w wykopach nasypów niebudowlanych, gruntów spoistych, organicznych lub próchniczych, należy je wymienić na grunty mineralne piaszczyste średnio- lub gruboziarniste, podlegające mechanicznemu zagęszczeniu, z wywozem wymienianego urobku.
Należy stosować się do poniższych wytycznych:

a) Wykonawca dokona oznakowania i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy.
b) Jeżeli w miejscu prowadzonego wykopu występują grunty spoiste, organiczne, próchnicze lub nasypy niebudowlane, należy wymienić grunt na całej wymaganej głębokości wykopu na grunt mineralny niespoisty, tj. piasek, pospółkę lub grunt piaszczysty średnio- albo gruboziarnisty.
c) Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni należy wykonać badanie zagęszczenia gruntu. Wymagany wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:
   - pod jezdnią drogi lub parkingiem: Is = 1,0,
   - pod chodnikami, ścieżkami rowerowymi i innymi utwardzeniami: Is = 0,98.
d) Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez jednostkę uprawnioną do badań geotechnicznych.
e) W miejscach skrzyżowań projektowanego wodociągu z odsłoniętą infrastrukturą podziemną, podczas zasypywania wykopów należy odtworzyć dotychczasowe warunki jej posadowienia poprzez ręczne wykonanie podsypek i obsypek piaskowych oraz odtworzenie oznakowania przewodów odpowiednimi taśmami ostrzegawczymi lub lokalizacyjno-ostrzegawczymi.
f) Zasadniczo nie przewiduje się odtworzeń istniejącej nawierzchni w ramach robót wodociągowych z uwagi na realizację nowego układu drogowego. Roboty należy koordynować z wykonawcą robót drogowych.
g) Za stan chodników, pasów zieleni, jezdni sąsiednich i ulic dojazdowych do placu budowy odpowiada Wykonawca.
h) Po zakończeniu robót teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu umożliwiającego dalszą realizację robót drogowych oraz bezpieczne użytkowanie terenu.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Kontrola, pomiary i badania

7.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- ustalenie technologii wykonania przewiertu sterowanego pod rzeką Horodnianka, w tym sposobu kontroli trasy przewiertu, rzędnych, rury osłonowej oraz zabezpieczenia końców rury osłonowej

7.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych lub punktów wysokościowych w nawiązaniu do stałych punktów niwelacyjnych podanych na placu budowy, z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie geodezyjnego wytyczenia trasy przewodów, lokalizacji węzłów, hydrantów, zasuw i rur osłonowych,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów oraz zgodności ich wymiarów z dokumentacją projektową,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy wykopów pod kątem ich zgodności z dokumentacją techniczną, STWiOR oraz warunkami technicznymi producenta,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą oraz skuteczności odwodnienia wykopów,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego w wykopie,
- sprawdzenie wykonania odkrywek kontrolnych w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z dokumentacją projektową,
- badanie i pomiary szerokości, grubości oraz zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego lub podsypki, jeżeli występuje,
- sprawdzenie zgodności zastosowanych rur, kształtek, armatury i materiałów pomocniczych z dokumentacją projektową, STWiOR, aprobatami, deklaracjami właściwości użytkowych, atestami higienicznymi oraz wymaganiami producentów,
- badanie głębokości ułożenia przewodu oraz przykrycia przewodu, które powinno wynosić minimum 1,8 m ponad górną tworzącą rury,
- sprawdzenie odległości przewodu od istniejących i projektowanych obiektów oraz urządzeń podziemnych i naziemnych,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- kontrolę wykonania połączeń rur PE, w tym połączeń zgrzewanych doczołowo i elektrooporowo,
- kontrolę wykonania połączeń kołnierzowych, łączników i uszczelek,
- badanie zmiany kierunków przewodu oraz wykonania zabezpieczeń przed przemieszczaniem,
- sprawdzenie montażu rur osłonowych,
- sprawdzenie wykonania przewiertu sterowanego pod rzeką Horodnianka, w tym zgodności lokalizacji, długości, rzędnych oraz trasy przewiertu z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie centrycznego prowadzenia rury przewodowej w rurze osłonowej, montażu płóz dystansowych oraz uszczelnienia końców rury osłonowej manszetami,
- sprawdzenie wykonania bloków oporowych i podporowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów żeliwnych, stalowych i kołnierzowych,
- sprawdzenie montażu armatury, w tym zasuw, hydrantów, obudów teleskopowych i skrzynek ulicznych,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów oraz ich dostosowania do projektowanej niwelety terenu lub nawierzchni,

- sprawdzenie wykonania oznakowania przewodu taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą oraz oznakowania armatury tabliczkami orientacyjnymi,
- badanie szczelności przewodu,
- badanie wykonania warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez kontrolę wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw,
- sprawdzenie wykonania zagęszczenia gruntu,
- sprawdzenie wykonania inwentaryzacji geodezyjnej przed zasypaniem przewodów,
- sprawdzenie wykonania płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych,
- sprawdzenie sporządzenia wymaganych protokołów odbiorów częściowych, prób i badań, w tym protokołu próby szczelności podpisanego przez wymagane strony.

7.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ±3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- lokalizacja, długość oraz rzędne rury osłonowej wykonanej metodą bezwykopową powinny być zgodne z dokumentacją projektową,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- m — metr wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego,
- m — metr wykonanej i odebranej rury osłonowej,
- m — metr rozebranego przewodu wodociągowego,
- m — metr wykonanego oznakowania trasy przewodu taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą,
- kpl. — komplet wykonanego i odebranego hydrantu nadziemnego,
- kpl. — komplet zamontowanej i odebranej zasuwy,
- szt. — sztuka zamontowanej i odebranej kształtki,
- szt. — sztuka wykonanego i odebranego bloku oporowego lub podporowego.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR, wymaganiami Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru oraz wytycznymi gestora sieci, jeżeli wszystkie pomiary, badania, próby i kontrole, z zachowaniem tolerancji określonych w STWiOR i dokumentacji projektowej, dały wyniki pozytywne.

Przed zasypaniem wykonane odcinki przewodów wodociągowych, armaturę, hydranty, rury osłonowe, bloki oporowe i podporowe oraz inne elementy sieci należy zgłosić do odbioru częściowego. Brak zgłoszenia robót zanikających lub ulegających zakryciu może stanowić podstawę odmowy dokonania końcowego odbioru technicznego.

Odbioru częściowego dokonuje przedstawiciel gestora sieci, tj. ZECWiK w Choroszczy, przy udziale Wykonawcy, Inżyniera Kontraktu lub Inspektora Nadzoru. Z odbioru należy sporządzić pisemny protokół oraz w razie potrzeby, dokumentację zdjęciową wykonanych robót.

Wykonane przewody wodociągowe przed zasypaniem wymagają wykonania geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w zakresie usytuowania i posadowienia, stanowiącej podstawę odbioru końcowego.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

9.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących fizykochemicznych w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokółu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego

wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonawca na etapie przygotowania oferty winien zapoznać się z całą dokumentacją oraz dokumentami załączonymi do postępowania przetargowego stanowiącymi przedmiot Umowy i ująć wszystkie wynikające z niej wymagania, obowiązki i roboty w cenie kontraktowej poszczególnych pozycji Formularza Wyceny Ofertowej. Brak wyszczególnienia w składowych cen jednostki obmiarowej poszczególnych pozycji lub w Formularzu Wyceny Ofertowej wymagań, robót, obowiązków i materiałów wyszczególnionych i wskazanych w dokumentacji oraz dokumentach załączonych do postępowania przetargowego oraz stanowiących przedmiot Umowy, nie będzie mogło być podstawą roszczeń finansowych Wykonawcy wobec Zamawiającego.

10.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania wykopów, podsypek, obsypek i zasypek obejmuje:

- prace pomiarowe, zabezpieczenie dojazdu służb specjalnych,
- oznakowanie robót zgodne z projektem i wskazaniami Inspektora Nadzoru
- wykonanie pomostu drewnianego nad wykopem dla ruchu pieszego,
- badania laboratoryjne określające przydatność urobku z wykopów do wbudowania w nasypy,
- przeprowadzenie badań stopnia zagęszczenia gruntu rodzimego po wykonaniu wykopów,
- wykonanie wykopów mechaniczne i ręczne,
- załadunek i wywóz gruntu nie przydatnego do wbudowania,
- odwodnienie i osuszenie wykopów,
- zabezpieczenie skarp przed obsuwaniem się,
- szalowanie wykopu
- prace pomiarowe w trakcie wykonania wykopów i dla celów obmiarowych,
- dowiezienie materiału do wykonania podsypek, zasypek, obsypek,
- wykonanie podsypek, zasypek, obsypek i ich zagęszczenie,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Cena 1 metra wykonania rurociągu obejmuje:

- wytyczenie trasy wodociągu, węzłów oraz lokalizacji armatury, w tym zasuw i hydrantów,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- zabezpieczenie przyległych obiektów, ogrodzeń i istniejącego zagospodarowania terenu,
- zabezpieczenie urządzeń i przewodów obcych w wykopie,
- odwodnienie wykopu, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przygotowanie podłoża pod przewód wodociągowy, w tym wykonanie podsypki, jeżeli jest wymagana,
- ułożenie rur wodociągowych wraz z wykonaniem połączeń,
- wykonanie przełączanych przyłączy wodociągowych, jeżeli są przewidziane na danym odcinku,
- montaż armatury, w tym zasuw sieciowych, zasuw na przyłączach oraz elementów węzłów wodociągowych,
- montaż rur osłonowych, jeżeli są przewidziane na danym odcinku,

- montaż płóz dystansowych i manszet końcowych rur osłonowych, jeżeli są przewidziane w dokumentacji projektowej,
- wykonanie przejścia wodociągu metodą bezwykopową, jeżeli dotyczy danego odcinka,
- wykonanie odgałęzień hydrantowych,
- montaż hydrantu nadziemnego, jeżeli jest przewidziany na danym odcinku,
- wykonanie włączeń i połączeń z istniejącą siecią wodociągową,
- wykonanie bloków oporowych i podporowych, jeżeli są przewidziane dla danego odcinka,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie płukania i dezynfekcji przewodów wodociągowych,
- przeprowadzenie badań jakości wody, w tym badań bakteriologicznych,
- oznakowanie trasy wodociągu taśmą lokalizacyjno-ostrzegawczą,
- oznakowanie armatury tabliczkami orientacyjnymi, jeżeli jest wymagane,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z dokumentacją projektową i STWiOR,
- transport nadmiaru gruntu i materiałów z rozbiórki,
- koszt tymczasowego zabezpieczenia lub przebudowy urządzeń obcych, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiOR,
- nadzór użytkowników lub właścicieli istniejącego uzbrojenia,
- udział przedstawiciela gestora sieci, tj. ZECWiK w Choroszczy, przy wymaganych odbiorach i próbach,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych i lokalizacji armatury wraz z aktualizacją mapy zasadniczej,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

Cena 1 metra demontażu rurociągów obejmuje:
- wytyczenie trasy demontowanego wodociągu oraz lokalizacji armatury,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zabezpieczenie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- zabezpieczenie przyległych obiektów, ogrodzeń i istniejącego zagospodarowania terenu,
- zabezpieczenie urządzeń i przewodów obcych w wykopie,
- odwodnienie wykopu, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- demontaż istniejącego rurociągu wodociągowego wraz z odgałęzieniami i armaturą przewidzianą do rozbiórki,
- demontaż istniejącego węzła hydrantowego, jeżeli jest przewidziany w dokumentacji projektowej,
- wydobycie z gruntu i załadunek zdemontowanych elementów,
- trwałe wyłączenie z eksploatacji, zaślepienie i wypełnienie materiałem stabilizującym odcinków wodociągu pozostawianych w gruncie, jeżeli przewidziano to w dokumentacji projektowej,
- zwrot zdemontowanej armatury gestorowi sieci, tj. ZECWiK w Choroszczy,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną,
- transport nadmiaru gruntu oraz materiałów z rozbiórki,
- przekazanie odpadów do zagospodarowania lub utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszt tymczasowego zabezpieczenia lub przebudowy urządzeń obcych, jeżeli wystąpi taka konieczność,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- nadzór użytkowników lub właścicieli istniejącego uzbrojenia,

- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej demontowanych lub unieczynnianych przewodów wodociągowych, jeżeli jest wymagana,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

- PN-EN 805 — Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych / elementów.
- PN-B-10725:1997 — Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-89224:2018-03 — Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z PVC-U, PP i PE. Warunki techniczne wykonania i odbioru. Norma ta dotyczy m.in. zewnętrznych sieci wodociągowych z PE zgodnych z PN-EN 805.
- PN-EN 12201 — Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do kanalizacji ciśnieniowej. Polietylen PE — właściwe części normy, w aktualnym wydaniu. Norma wieloczęściowa obejmuje m.in. rury, kształtki, armaturę, połączenia i przydatność systemu do stosowania.
- PN-EN 1074-1 — Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 1074-2 — Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- PN-EN 1074-6 — Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
- PN-EN 1092-2 — Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- PN-EN 1563 — Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne.
- PN-EN 1561 — Odlewnictwo. Żeliwo szare.
- PN-EN 681-1 — Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających.
- PN-EN 545 — Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 14384 — Hydranty nadziemne.
- PN-EN 1074-2 — Armatura wodociągowa. Armatura zaporowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
- PN-B-09700:1986 — Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-EN 206 — Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.
- PN-EN 998-2 — Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-EN 12620 — Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13242 — Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN ISO 14688-1 — Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2 — Rozpoznanie i badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-EN 1997-1 — Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

- PN-EN 1997-2 — Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-B-10736 — Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-81/B-03020 — Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie — pomocniczo w zakresie stref przemarzania gruntu, o ile nie jest sprzeczna z aktualnymi normami i dokumentacją projektową.
- PN-87/B-01060 — Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-EN 12889 — Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych, jeżeli roboty bezwykopowe będą wykonywane.

11.2. Inne dokumenty i przepisy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. — o wyrobach budowlanych.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. — o odpadach.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. — Prawo wodne — w zakresie mającym zastosowanie do prowadzonych robót.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi — w zakresie badań jakości wody po płukaniu i dezynfekcji przewodów.
- Warunki techniczne gestora sieci: ZECWiK w Choroszczy Sp. z o.o.
- Dokumentacja projektowa, opis techniczny, część rysunkowa, profile podłużne, schematy węzłów oraz uzgodnienia branżowe.
- Instrukcje producentów rur, kształtek, armatury, hydrantów, zasuw, skrzynek ulicznych i materiałów pomocniczych.
- Specyfikacja PAS 1075 — Rury z polietylenu PE100-RC dla alternatywnych technik układania. Wymagania techniczne i badania.