

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.05

**PRZEBUDOWA I BUDOWA PODZIEMNYCH SIECI
WODOCIĄGOWYCH**

1. Wstęp

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach i WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.1.1. Wodociąg – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

1.1.2. Sieć wodociągowa zewnętrzna – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

1.1.3. Przewód wodociągowy – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

1.1.4. Studzienka zasuwowa – obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczenie do zainstalowania armatury (np. zasuw).

2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu, które spełniają wymagania dotyczące certyfikacji i znakowania określone w Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Do budowy sieci wodociągowej stosować wyłącznie materiały posiadające certyfikat Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.

2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, materiał i średnice dobrać uwzględniając wytyczne operatora oraz parametry sieci wodociągowej (wydajność, ciśnienie) przy zapewnieniu właściwego połączenia i współpracy z systemem przewodów istniejących.

Do wykonania sieci wodociągowej stosować:

- rury ciśnieniowe z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201,
- rury ciśnieniowe z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) wg. PN-EN 14364, PN-EN 1115,
- rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego z zewnętrzną ochronną powłoką cynkowo- alumiiniową epoksydowaną i wewnętrzną z wykładziną cementową wg PN-EN 545: 2005,
- rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC) wg PN-EN1452

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i z zewnątrz odpowiednio zaizolowane z uwzględnieniem oddziaływania na materiał rury przewodowej.

Nie wolno stosować rur ochronnych z bitumicznymi powłokami w przypadku stosowania rur przewodowych z tworzyw sztucznych.

2.3.1. Materiał rury ochronnej

Należy stosować:

- rury z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201,
- rury z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) wg. PN-EN 14364, PN-EN 1115,
- rury kamionkowe wg. PN – EN 295, DIN 18319
- rury stalowe, bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 zabezpieczone izolacją zewnętrzną i wewnętrzną,
- rury żelbetowe kielichowe „Wipro” wg BN-83/8971-06.01 zabezpieczone izolacją zewnętrzną i wewnętrzną.

Zakończenie rury ochronnej w zależności od kategorii drogi należy wykonać za pomocą studzienek, komór wodociągowych lub specjalnych uszczelnień oraz rurki sygnalizacyjnej.

2.3.2. Uszczelnienia rur ochronnych

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- łańcuchy uszczelniające z elastomeru i śrub ze stali nierdzewnej,
 - kołnierze uszczelniające z elastomeru,
 - odpowiednie do materiału rur masy uszczelniające,
 - manszety elastomerowe typu N lub U z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej.

2.3.3. Centryczne ułożenie rur

Centryczne ułożenie rury przewodowej w ochronnej zapewnić poprzez stosowanie odpowiednich płóz dystansowych z tworzywa sztucznego umieszczanych na rurze przewodowej w odległości co 1,5m i 0,15 m od końców rury ochronnej.

2.3.4. Rurka sygnalizacyjna

Do wykonania rurek sygnalizacyjnych należy stosować:

- rury stalowe instalacyjne S-Cz-G średnicy 25 mm wg PN-74/H-74200,
- rury z polietylenu (PE) wg PN-EN 12201,
- skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych zgodnie z wymaganiami normy PN-85/M-74081.

2.4. Studzienki i komory wodociągowe

2.4.1. Komora robocza

Komora robocza powinna być wykonana:

- w wersji prefabrykowanej, z kręgów betonowych lub żelbetowych, spełniających wymagania normy PN-EN 1917:2004 oraz PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.
- w wersji murowanej z cegły kanalizacyjnej spełniającej wymagania normy PN-76/B-12037.

2.4.2. Strop

Na strop należy stosować płyty żelbetowe pokrywowe, monolityczne lub prefabrykowane. Przy dużym zagłębieniu studzienki stosować płytę żelbetową pośrednią z kominem włazowym.

2.4.3. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m zgodnie z normą PN-EN 1917:2004.

2.4.4. Dno

Dno studzienki wykonuje się jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w punkcie 2.4.1.

2.4.5. Właz kanałowy

Należy stosować włazy kanałowe z otworami wentylacyjnymi wg PN-EN 124 o średnicy minimalnej 60 cm.

2.4.6. Stopnie włazowe

Powinny być stosowane stopnie włazowe z żeliwa sferoidalnego w otulinie PE w jasnym kolorze.

2.4.7. Przejścia rurociągów przez ściany

Stosować przejścia szczelne odpowiednie dla zastosowanych rur przewodowych.

2.4.8. Izolacja zewnętrzna

Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-82/B-01801 i PN-86/B-01811 oraz zgodnie z Instrukcją ITB nr 240 i 259.

Nie stosować izolacji bitumicznej w przypadku stosowania rurprzewodowych z tworzyw sztucznych.

2.5. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą przepływ wody należy stosować zasuwę z żeliwa sferoidalnego:

- wymagania i badanie zgodnie z PN-EN 1074-1,2:2002,
- wymiary przyłączeniowe kołnierzy wg: PN-EN 1092-2:1999,
- materiały: - korpus i pokrywa żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18 wg: PN-EN 1563:2000,
- klin z żeliwa sferoidalnego wulkanizowany EPDM twardość 60+-5 ShA,
- śruby pokrywy ze stali St8.8 wpuszczone i zalane masą dla całkowitej ochrony przed korozją,
- długość zabudowy wg PN-EN 558-1:2001,
- wymiary czopa trzpienia wg PN-M 74202:1996,
- kółko ręczne ZK1 wg BN-80/5211-09, materiał aluminium
- malowanie - farba epoksydowa-proszkowa, powłoka min. 80 um.

2.6. Elementy montażowe rur przewodowych

Jako elementy montażowe należy stosować:

- kształtki i złączki z materiału identycznego jak zastosowany system rur przewodowych oraz w tej samej klasie wytrzymałości,
- sprzęgła i łączniki z żeliwa sferoidalnego odpowiednie dla zastosowanego systemu rur,
- złączki zaciskowe i kołnierzowe,
Do uszczelniania połączeń stosować uszczelki elastomerowe.

2.7. Hydranty nadziemne

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm i 100 mm odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091, PN-89/M-74092 i BN-70/5213-04 i wykonane z materiałów:

- głowica z żeliwa sferoidalnego, epoksydowana+ zewnętrzna powłoka proszkowa na bazie poliestrowej odporna na UV,
- kolumna stalowa, ocynkowana ogniowo, pokryta powłoką poliuretanową,
- trzpień ze stali nierdzewnej,
- tłok z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryty powłoką elastomerową,
- wszystkie pozostałe części z materiałów odpornych na korozję,
- kołnierze zgodnie z EN 1092-2 – PN 10.

2.8. Bloki oporowe

Należy stosować bloki oporowe odpowiednie do warunków gruntowo – wodnych, zgodnie z wymaganiami producentów rur przewodowych z betonu C25/35 wg normy PN-EN 206-1 i betonu zbrojonego wg indywidualnej dokumentacji projektowej, dla przewodów o średnicach powyżej 400 mm.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Rury przewodowe i ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp i zgodność z wymogami producenta.

Ponadto:

a) rury z tworzyw sztucznych (PCW, PE i GRP) 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 nie powinna przekraczać: rur PCW i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

b) rury żeliwne i żelbetowe powinny być ułożone w stosach na przemian kielichami lub kołnierzami. Warstwy rur należy przedzielić listwami drewnianymi, przy czym listwy te powinny być grubsze od wystających części.

2.9.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.9.3. Włazy, stopnie i skrzynki uliczne

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.9.4. Kręgi

Kręgi należy składować na placach lub gruncie nieutwardzonym wyrównanym i odwodnionym pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.9.5. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych.

Wykonawca jest zobowiązany do składowania cegieł na składowiskach wyrównanych i utwardzonych, z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Składowiska powinny być oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany,

zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystanie miejsca i zgodny z wymaganiami bhp.

Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne nad drugimi maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.9.6. Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne".

3.1. Sprzęt do wykonania robót:

- koparko-ładowarka,
- żuraw samochodowy,
- samochody skrzyniowe i samowyladowawcze,
- sprężarka spalinowa,
- instalacja do wykonania próby wytrzymałości i szczelności,
- agregat prądotwórczy,
- spawarka elektryczna,
- zgrzewarka do rur PE,
- maszyny do przewiertu sterowanego,
- pompa.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne.

4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych

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 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 kołnierзовych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.2. 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 (\leq DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.3. Transport włączów kanałowych, stopni i skrzynek ulicznych

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.
Zabezpieczyć w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.4. Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozpór i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów 0,8; 1,2 i 1,4 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.5. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien odbywać się mechanicznie, za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy.

Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

4.6. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

4.7. 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. WYKONANIE ROBÓT

Warunki ogólne wykonania robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana budowa sieci wodociągowej z użytkownikiem wodociągów

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągów reperów roboczych.

Zasady wykonania tych Robót podano w ST WWiORB D.01.02.01. i WWiORB D.01.02.02. Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Przy wykonywaniu Robót należy bezwzględnie korzystać z Planszy zbiorczej i Projektu organizacji ruchu

Punkty na osi trasy należy oznaczyć z pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Odległość pomiędzy obudową wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

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.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

5.2.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu. Nadmiar gruntu Wykonawca odtransportuje na swoje składowisko

5.2.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania Robót. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.2.3. Podłoże

5.2.3.1. Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wskaźniku zagęszczenia $Is \geq 0,97$, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $\frac{1}{4}$ obwodu), nie wykazujący zagrożeń korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

– rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

5.2.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt/kruszywo jak w punkcie 2.3. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- a) pod jezdnią główną
- górna warstwa grubości 20 cm $Is \geq 1,03$,
- warstwa do głębokości 1,2 m $Is \geq 1,00$,

- b) pod poboczem i terenem przyległym
- górna warstwa grubości 20 cm $I_s \geq 1,00$,
 - warstwa do głębokości 1,2 m $I_s \geq 0,97$.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D.02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

5.3. Roboty instalacyjno—montażowe

5.3.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, normami odnoszącymi się do poszczególnych materiałów rur przewodowych przytoczonymi w p. 10 oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur, i armatury. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać ± 2 cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2^0 (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PN-B-03020.

Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (keramzyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy lub łupki z poliuretanu twardego.

5.3.2. Montaż przewodów

Przewody PE należy montować w umocnionym i odwodnionym wykopie, o zaprojektowanym spadku, na podsypce o grubości 0,10 m wykonanej z piasku.

Łączenie rur i kształtek o średnicach $\geq D 90\text{mm}$ wykonywać metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, średnic ≤ 90 metodą zgrzewania elektrooporowego.

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

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

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

Nie wolno przyspieszać tego procesu np. wentylatorem lub wodą.

Połączenia rur PE z istniejącymi przewodami stalowymi, żeliwnymi i PVC należy wykonywać za pomocą specjalnych złączek zaciskowych lub złączek kołnierzowych.

Zmianę kierunku sieci wykonać za pomocą łuków segmentowych i kolan lub wykorzystując giętkość rur

Należy przestrzegać promieni ugięcia zalecanych przez producenta dla aktualnej w czasie montażu temperatury otoczenia.

Promienie gięcia powinny być nie mniejsze niż:

- - 20 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia $\geq +20^{\circ}\text{C}$,
- - 35 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia $10-20^{\circ}\text{C}$,
- - 50 x średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze $0 - 10)^{\circ}\text{C}$.

Rury kielichowe (PVC, żeliwo) i łączone na specjalne złącza (GRP) należy układać w kierunku postępu montażu przewodu. Przy spadach terenu ponad 5% kielichy rur powinny być zwrócone w stronę podnoszenia się niwelety dna. W miejscu złączy wybrać piasek na głębokość około 10,0 cm w celu dokonania połączenia.

Należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki, sprawdzić czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki, usunąć wszelkie zanieczyszczenia, które mogą przeszkadzać w swobodnym odkształcaniu się uszczelki,

Do kielicha (zaopatrzonego w uszczelkę ealstomerową) ułożonej już rury należy wprowadzić bosy koniec rury układanej, dociskając ją do dna kielicha. Kielich i bosy koniec rury powinien być ułożony współosiowo, przy czym dopuszcza się odchylenie w granicach 3° .

W przypadku rur GRP rurę następną ustawić współosiowo do rury łączącej, końce rury następnej oczyścić i posmarować, zainstalować specjalne narzędzia do przesuwania łącznika, przesunąć łącznik na koniec rury sąsiedniej do oznaczonej wcześniej zgodnie z wytycznymi producenta linii oznaczonej na rurze.

Skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, fazowania przyciętego końca szlifierką pod kątem 20° i zaokrąglenia krawędzi, przy czym grubość białego końca po obróbce nie może być mniejsza niż połowa grubości rury a długość fazy mniejsza od wymaganej przez producenta.

Podczas skracania rur stosować ochronę oczu, słuchu i ochronę przeciwpyłową,

5.3.3. Rury ochronne

Rury ochronne pod autostradą, drogami należy układać w wykopie otwartym lub metodami bezwykopowymi: przewiertu, przecisku, mikrotunelowania.

Wprowadzenie rury przewodowej do poziomej rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych lub w przypadkach uzasadnionych technologią robót bez płóz. Przyłącza ułożyć w rurach ochronnych bez płóz.

Końce rur ochronnych uszczelnić zgodnie z p. 2.3.2.

5.3.4. Bloki oporowe i podporowe

Zabezpieczenie przewodów kielichowych z PVC i żeliwa oraz rur GRP przed przemieszczaniem się w planie i pionie należy wykonać za pomocą bloków oporowych.

Stosować bloki betonowe prefabrykowane lub wylewane miejscu z betonu marki C25/35. Bloki oporowe odizolować od przewodów z tworzyw sztucznych grubą folią lub taśmą z tworzywa. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

Pod armaturę i kształtki, z uwagi na różny stopień osiadania elementów, należy wykonać bloki podporowe z betonu C25/35

5.3.5. Studzienki wodomierzowe

Studzienki wodomierzowe wraz z uzbrojeniem należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10728, PN-EN 1917 oraz zaleceniami producentów studzienek, armatury

5.3.6. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami norm PN –EN 805 : 2002, PN B-10725.

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

Próbę szczelności odcinka wykonywać po jego ułożeniu i wykonaniu obsypki ochronnej z podbiciem piasku z obu stron rury dla zabezpieczenia przed jej przemieszczeniem. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być pomiędzy złączami obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą

odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przystąpieniem do próby szczelności, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte.

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadało poniżej wartości ciśnienia próbnego, tj.:

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

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

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

Próbę szczelności przeprowadzić w obecności upoważnionego przedstawiciela jednostki eksploatującej sieć.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy obliczyć zgodnie normą PN – EN 805 : 2002.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w WWiORB oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w WWiORB i normach PN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10725, PN-S-02205.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie obsypki i zasypu.

6.2. Roboty montażowe

Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10725, PN –EN 805 : 2002 oraz norm właściwych dla materiału zastosowanych rur przewodowych i budowanych obiektów towarzyszących.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,
- c) ułożenia przewodów;
 - głębokości ułożenia przewodu,
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody,
 - zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenie przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
- d) układanie przewodu w rurach ochronnych,
- e) działania zasuw, hydrantów, wodomierzy;
- f) wykonania bloków oporowych i podporowych;
- g) szczelności i dezynfekcji przewodu;
- h) wykonania studzienek wodomierzowych;
- i) demontażu istniejącego uzbrojenia.
- j) działanie z odpowietrznika.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie dokumenty producenta dla stosowanych materiałów, gwarantujące, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z założeniami jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

PN-B-06711	Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowane.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych..
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę.Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 12201-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-1:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-2:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-3:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-5	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN 12201-5:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania
PN-EN 14364	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i

- bezcisnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) na bazie nasyczonej żywicy poliestrowej. Specyfikacje rur, kształtek, połączeń.
- PN-EN 1636-6 Rury z utwardzonych z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (TWS) na bazie nasyczonej żywicy poliestrowej. Wytyczne montażu.
- PN-EN 545 : 2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN1452-2 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody – Rury.
- PN-EN 1452-3 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody – Kształtki.
- PN-EN 545:2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 545:2005/AC:2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań.
- BN-81/9192-05 Wodociągi miejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- PN-EN 206-1 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność"
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne."
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
- PN-M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominane 1 MPa".
- PN-M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych."
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne. Piasek."
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania."
- PN-B-10728 Studzienki wodociągowe.
- PN-EN 124 Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- KB 4-4.11.5./6/ Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania techniczne Cobrti Instal 2001.

Katalogi i instrukcje montażowe dla rur, armatury, studzienek wydane przez producentów.