

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.03.05.**

**BUDOWA, PRZEBUDOWA PODZIEMNYCH SIECI WODOCIĄGOWYCH**

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1	Określenia podstawowe .....	4
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
2.1	Rury przewodowe .....	5
2.2	Armatura odcinająca .....	5
2.3	Hydranty .....	6
2.4	Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną .....	6
2.5	Zaprawa cementowa .....	6
2.6	Składowanie materiałów .....	6
2.6.1	Rury przewodowe i ochronne .....	6
2.6.2	Armatura (zasuwki, przepustnice, zawory, nasuwki, kompensatory, hydranty itp.) .....	7
2.6.3	Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną .....	7
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1	Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych .....	7
3.2	Sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopów .....	7
3.3	Sprzęt do robót montażowych .....	7
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
4.1	Transport rur przewodowych i ochronnych .....	8
4.2	Transport armatury .....	8
4.3	Transport mieszanki betonowej i zapraw .....	8
4.4	Transport kruszywa .....	8
4.5	Transport betonowych i żelbetowych elementów studzienek .....	8
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1	Roboty przygotowawcze .....	9
5.2	Roboty ziemne .....	9
5.3	Przygotowanie podłoża .....	9
5.4	Roboty montażowe .....	10
5.4.1	Przewody z tworzyw sztucznych .....	10
5.4.2	Rury ochronne .....	10
5.4.3	Bloki oporowe .....	11
5.4.4	Zabezpieczenie antykorozyjne rur ochronnych .....	11
5.4.5	Oznakowanie uzbrojenia przewodów .....	11
5.4.6	Izolacja termiczna przewodów .....	11
5.4.7	Likwidacja wodociągów .....	11
5.4.8	Uzbrojenie niezainwentaryzowane .....	11
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
6.1	Badania przed rozpoczęciem robót .....	12
6.2	Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót .....	12
6.3	Dopuszczalne tolerancje i wymagania: .....	12
6.4	Badanie szczelności .....	13
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	13
8.2	Odbiór końcowy .....	14
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>14</b>

<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>15</b>
10.1	Normy .....	15
10.2	Inne dokumenty .....	16

## D.01.03.05. BUDOWA PODZIEMNYCH SIECI WODOCIĄGOWYCH

### 1 WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową i przebudową przewodów i przyłączy wodociągowych w ramach tematu „Zaprojektowanie robót budowlanych dla zadania **Budowa ulicy Niedziałkowskiej w Ostrołęce**”.

#### 1.1 Określenia podstawowe

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

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

**Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**Przewód wodociągowy magistralny** - magistrala wodociągowa - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od stacji wodociągowej do przewodów rozdzielczych.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy wodociągowych i innych punktów czerpalnych.

**Przyłącze** - przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

**Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub rowem, układana w wykopie otwartym.

**Rura ochronna przewiertowa** – rura ochronna dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą bez wykonania wykopu metodą przewiertu sterowanego lub poziomego.

**Płozy ślizgowe** - podparcia rur wodociągu w rurze ochronnej lub przejściowej.

**Rurka sygnalizacyjna** - przewód podłączony do końca rury ochronnej służący do zasygnalizowania nieszczelności przewodu wodociągowego znajdującego się w rurze ochronnej.

**Bloki oporowe** - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu. Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

**Bloki podporowe** - pod betonowanie węzłów o armaturze i kształtkach żeliwnych z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PE i PVC.

**Zasuwy** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**Hydranty przeciwpożarowe** - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

**Hydranty eksploatacyjne** - służą do płukania i/lub odpowietrzania w trakcie rozruchu i eksploatacji sieci wodociągowej.

**Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

**Ciśnienie robocze** - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z ustawą z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, obowiązującymi Polskimi Normami.”.

### 2 MATERIAŁY

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej 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 posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny

w Warszawie.

## 2.1 Rury przewodowe

Do wykonania przewodów wodociągowych stosuje się następujące materiały:  
- rury warstwowe, z polietylenu wzmocnionego PE100 RC charakteryzującego zwiększonej wytrzymałości na zarysowania i obciążenia punktowe (zwiększoną odpornością na szybką propagację pęknięć) łączone na drodze zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego, w zakresie średnic wg dokumentacji.

Dla przeznaczonych do wykonania Robót rur i kształtek z PE Wykonawca jest zobowiązany dodatkowo dostarczyć następujące dokumenty:

krajową ocenę techniczną lub aprobatę techniczną IBDiM (która nie straciła ważności) potwierdzającą możliwość stosowania w budownictwie drogowym,  
krajową ocenę techniczną lub aprobatę techniczną ITB (która nie straciła ważności) potwierdzającą przydatność do montażu w gruncie bez stosowania podsypki i obsypki piaskowej,  
potwierdzenie spełniania wymagań zawartych w specyfikacji technicznej PAS 1075,  
raport(-y) z badań przeprowadzonych w niezależnym instytucie badawczym potwierdzające, że zostały przeprowadzone następujące testy:

- a) „Test Karbu” (ang. Notch Test) wg PN-EN ISO 13479, którego wynik potwierdza, że testowany produkt powinien wytrzymać bez uszkodzenia ponad 8760 h,
- b) test FNCT (ang. Full Notch Creep Test) wg ISO 16770, którego wynik potwierdza, że testowany produkt powinien wytrzymać bez uszkodzenia ponad 3300 h,
- c) test na obciążenie punktowe wg Metody dr Hessel’a (ang. Accelerated Creep Test), którego wynik potwierdza, że testowany produkt powinien wytrzymać bez uszkodzenia ponad 8760 h,

W przypadku rur żeliwnych dopuszcza się stosowanie jedynie rur obustronnie zabezpieczonych antykorozyjnie. Zabezpieczenie wewnętrzne powłoką cementową, poliuretanową lub w postaci warstwy emalii. Zabezpieczenie zewnętrzne dwuwarstwowe: warstwa metalicznego cynku oraz farba bitumiczna.

Wszystkie stosowane rury i kształtki, a także wykładziny wewnętrzne i elementy uszczelnień mające kontakt z transportowanym medium, muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, wydane przez Państwowy Zakład Higieny w Polsce.

## 2.2 Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

na przewodach o średnicy  $\leq$  DN450 - zasuwę klinowe o następującej charakterystyce:

z obudową podziemną wg PN-EN 558,

przyłącza kołnierzone wg PN-EN 1092-2,

przystosowane do pracy przy ciśnieniu minimum 1 bar (PN10),

międko uszczelniające z gładkim i wolnym przelotem,

korpus i pokrywa zasuwę wykonana z żeliwa sferoidalnego epoksydowanego wewnątrz i na zewnątrz,

wrzucono ze stali nierdzewnej,

klin z żeliwa sferoidalnego z powłoką elastomerową,

uszczelnienia elastomerowe,

na przewodach o średnicy  $\geq$  DN500 - przepustnice kołnierzone o następującej charakterystyce:

długość zabudowy wg PN-EN 558-1,

przyłącza kołnierzone wg PN-EN 1092-2,

przystosowane do pracy przy ciśnieniu minimum 1 bar (PN10),

dowolna pozycja zabudowy i kierunek przepływu,

korpus i dysk z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydową (korpus wewnątrz i zewnętrznie),

dysk łożyskowany mimośrodowo,

łożyskowanie z ochroną przed dostaniem się wody do łożyska,

wałki ze stali nierdzewnej,

przekładnia ślimakowa samohamowna, z mechanicznym wskaźnikiem położenia, IP67, zakończona nasadą czworokątną, z przedłużeniem wrzeciona i obudową teleskopową ze wskaźnikiem położenia.

Stosowana armatura musi posiadać aktualne atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, wydane przez Państwowy Zakład Higieny w Polsce.

## 2.3 Hydranty

Należy stosować hydranty o średnicy nominalnej DN80 PN10 z samoczynnym odwodnieniem odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 14339 lub PN-EN 14384.

Stosowane hydranty muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, wydane przez Państwowy Zakład Higieny w Polsce.

Beton

Płyty stanowiące podstawę pod armaturę i skrzynki uliczne należy wykonać z betonu hydrotechnicznego klasy co najmniej C16/20, natomiast bloki oporowe z betonu hydrotechnicznego klasy co najmniej C20/25.

## 2.4 Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną

W strefie ułożenia przewodu (zgodnie z PN-EN 805) może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

Izolacja termiczna przewodów

Do izolacji termicznej przewodów i przyłączy wodociągowych należy stosować:

rury ochronne termoizolacyjne wykonane w technologii trójwarstwowej, gdzie zewnętrzne warstwy są wykonane z rur PE lub PCW, a przestrzeń między nimi wypełniona jest styropianem bądź pianką poliuretanową,

dwudzielne łupki poliuretanowe wyłożone wewnątrz folią aluminiową i z zewnętrznym płaszczem z twardej folii PCW.

W każdym przypadku warstwa izolująca powinna mieć grubość określoną w dokumentacji.

## 2.5 Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-14501.

## 2.6 Składowanie materiałów

### 2.6.1 Rury przewodowe i ochronne

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków składowania podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać następujących zasad:

rury składować na utwardzonym i równym podłożu oraz chronić przed mechanicznym uderzeniem i przed punktowym obciążeniem,

rury wykonane z różnych materiałów powinny być składowane oddzielnie (w różnych stertach),

gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu z podłożem; rozstaw łat w odległościach nie większych niż 1,5 m,

sterty rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m,

rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to nie możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,

rury cięższe powinny znajdować się na spodzie,

zarówno kielichy, jak i bosc końce rur i kształtek należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z podłożem,

rury i kształtki z PE należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, a temperatura w miejscu ich składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Kaptury chroniące wnętrze rur żeliwnych przed zanieczyszczeniem należy usuwać dopiero bezpośrednio przed montażem.

Kształtki, króćce itp. mniejsze elementy należy wyjmować z opakowań fabrycznych bezpośrednio przed montażem, a po wyjęciu nie przechowywać luzem chroniąc przed kontaktem uszczelek z podłożem.

### **2.6.2 Armatura (zasuwki, przepustnice, zawory, nasuwki, kompensatory, hydranty itp.)**

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.6.3 Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną**

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 oraz zmieszaniem z materiałami gruntowymi przeznaczonymi do innych celów.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

piłę do cięcia asfaltu i betonu,  
piłę motorową łańcuchową,  
żuraw budowlany samochodowy o nośności,  
koparkę podsiębierną,  
spycharkę kołową lub gąsiennicową,  
sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny, specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

### **3.2 Sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopów**

Do zabezpieczenia ścian wykopów liniowych należy używać sprzętu zapewniającego bezpieczeństwo pracowników znajdujących się wewnątrz wykopów, jak również elementów zagospodarowania przestrzennego oraz ruchu drogowego na zewnątrz wykopów. Wykonawca jest odpowiedzialny za dobór systemu obudowy wykopów oraz jego użycie na Terenie Budowy.

### **3.3 Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód beczkowóz,
- przyczepę dłuźycową,
- żurawie samochodowe,
- żurawie samojezdne kołowe,
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym,
- spawarkę elektryczną,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

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.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Transport rur przewodowych i ochronnych

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków transportu podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie podano inaczej Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji ich wbudowania (oś rur równoległa do osi środka transportu), zabezpieczając je przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej wyrobu. Dolną warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy wyrobów należy rozdzielać odpowiednimi przekładkami uniemożliwiającymi stykanie się rur. Załadunek i rozładunek rur może się odbywać jedynie przy użyciu właściwego dla danego rodzaju rury systemu zawieszenia określonego przez producenta rur. W żadnym przypadku nie dopuszcza się stosowania lin stalowych do transportu rur z tworzyw sztucznych. 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.

### 4.2 Transport armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 4.3 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.

### 4.4 Transport kruszywa

Kruszywa użyte w strefie ułożenia przewodów mogą być transportowane dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie spowoduje to jego zanieczyszczenia. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

### 4.5 Transport betonowych i żelbetowych elementów studzienek

Elementy prefabrykowane studzienek powinny być transportowane w pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m (chyba, że producent elementów dopuszcza większą wysokość ułożenia). Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (niewbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się.

Mniejsze elementy (np. włazy kanałowe) powinny być zabezpieczone na czas transportu przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

Jeżeli nie określono inaczej roboty wymienione w pkt 1.1 niniejszej STWiORB należy wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w normie PN-ENV 1046 i „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 3, 2001.

Roboty budowlane powinny być prowadzone z zachowaniem ciągłości dostaw wody do odbiorców. W przypadku niemożności zapewnienia ciągłości dostawy wody, Wykonawca udostępni odbiorcom zastępczy punkt(-y) poboru wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz zostaną oni poinformowani o możliwościach korzystania z tego punktu(-ów).



Na odcinkach wzmocnień podłoża gruntowego lub wymiany gruntu w podłożu przebudowę sieci wodociągowej należy skoordynować z tymi pracami.

### 5.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dokona ich wytyczenia 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.

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

górne krawędzie szalunków powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;  
powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;

- w razie konieczności wykonane zostaną prace, instalacje itp. dla odprowadzenia wody na bezpieczną odległość.

Jeżeli do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB niezbędne jest wykonanie przebudów istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzeń, likwidacji itp., Wykonawca dokona tych przebudów, wyburzeń, likwidacji itp. w ramach robót przygotowawczych.

### 5.2 Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie iłoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte, wąsko przestrzenne szalowane. Metody wykonywania wykopów oraz sposób ich zabezpieczenia poprzez oszalowanie powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być składowany na odkład, jeżeli pozwalają na to warunki terenowe i Wykonawca uzyskał zgodę właściciela tego terenu, lub wywieziony przez Wykonawcę w miejsce zaaprobowane przez Inspektora.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy (szalunku) powinna być dostosowana do średnicy rurociągu i wynosić:

- $DN \leq 350$  - 0,5 m plus średnica zewnętrzna rurociągu, przy czym przy wykopach głębszych niż 1,75 m ich szerokość nie może być mniejsza niż 0,90 m,
- $350 < DN \leq 700$  - 0,7 m plus średnica zewnętrzna rurociągu,
- $700 < DN \leq 1200$  - 0,9 m plus średnica zewnętrzna rurociągu.

Powyższe wymagania mają zastosowanie także przy układaniu rur ochronnych.

Szalowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

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 ostatniej warstwy gruntu (0,20 m) należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób zaaprobowany przez Inspektora.

Wykonawca robót zobowiązany jest do prowadzenia prac w suchym wykopie. W przypadku napotkania wód gruntowych technologię odwodnienia wykopów opracuje Wykonawca robót budowlanych lub wykona przebudowę sieci wodociągowej w oparciu o technologie bez wykopową.

### 5.3 Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża, na którym będą układane rury jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłoże może stanowić grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu i pod warunkiem, że nie zawiera kamieni o wymiarach większych niż 20 mm dla przewodów o średnicy  $DN \leq 350$  i 40 mm dla pozostałych.

W gruntach niespełniających powyższych kryteriów oraz w gruntach spoistych należy wykonać podsypkę z warstw piasku i/lub żwiru o grubości 20 cm.

W każdym przypadku podłoże do bezpośredniego posadowienia rur lub wykonania podsypki musi posiadać wytrzymałość większą niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-B-02480. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tego warunku należy go wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową.

## 5.4 Roboty montażowe

### 5.4.1 Przewody z tworzyw sztucznych

W przypadku konieczności wykonania podsypki rury należy układać stosując podsypkę dolną (zgodnie z PN-EN 805) o grubości 20 cm oraz odpowiedniej wysokości podsypkę górną zapewniając podparcie trzonu rur na całej długości. Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się o podłoże (podsypkę) co najmniej na 1/4 swojego obwodu (symetrycznie do osi).

Podsypkę, obsypkę oraz zasypkę wstępną (warstwa gruntu 30 cm ponad wierzch przewodu) należy wykonywać warstwami o grubości do 10 cm. Podsypki nie należy zagęszczать natomiast pozostałe warstwy w strefie ułożenia przewodu należy zagęszczать ręcznie do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $Is = 0,95$ .

Nie dopuszcza się stosowania zmrożonego (zbrylonego) materiału gruntowego oraz zagęszczania użytego materiału gruntowego przez nasycenie wodą. W trakcie wbudowywania materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu należy stopniowo usuwać zabezpieczenie wykopu. Uwaga: usuwanie zabezpieczenia wykopu na poziomie strefy ułożenia przewodu po wykonaniu zasypki głównej może prowadzić do poważnych konsekwencji dla nośności, kierunku i głębokości ułożenia przewodu.

Zasypkę główną wykopu można wykonać z gruntu rodzimego pod warunkiem, że grunt ten umożliwia wymagane zagęszczenie oraz nie zawiera kamieni większych niż 2/3 grubości warstwy zagęszczania oraz odpadów. Zasypkę główną należy wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum  $Is = 0,97$ , względnie do wskaźnika zagęszczenia wskazanego w projekcie drogowym (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym). Maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntu dla ustalenia stopnia zagęszczenia należy oznaczać metodą I lub II wg PN-B-04481. Do zagęszczania zasypki głównej można używać ciężkiego sprzętu zagęszczającego (ubijarki o masie ponad 60 kg, płyty zagęszczające o masie ponad 300 kg i walce wibracyjne o masie ponad 600 kg) wyłącznie od momentu, kiedy warstwa odpowiednio zagęszczona osiągnie grubość minimum 1,0 m ponad wierzch przewodu.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych producenta rur.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Wszelkie roboty i prace budowlane przy układaniu przewodów wodociągowych należy prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w normach PN-ENV 1046 i PN-EN 805 oraz instrukcjami producenta rur.

### 5.4.2 Rury ochronne

Przejścia przewodów wodociągowych pod drogą ekspresową oraz w innych przypadkach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej powinny być wykonane w rurach ochronnych.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Przestrzeń między rurą ochronną i chronionym przewodem wodociągowym należy uszczelnić na końcach rury ochronnej za pomocą manszet wykonanych z elastomeru EPDM, mocowanych do rury ochronnej i przewodowej za pomocą skręcanych opasek ze stali kwasoodpornej.

### 5.4.3 Bloki oporowe

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o nienaruszony grunt rodzimy. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C16/20.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C20/25, izolując go od przewodu dwoma warstwami folii z tworzywa sztucznego o grubości minimum 0,5 mm.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem. Blok oporowy powinien być posadowiony w ten sposób, aby przewód wodociągowy został podparty w połowie wysokości bloku.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

### 5.4.4 Zabezpieczenie antykorozyjne rur ochronnych

Każdorazowo po wykonaniu połączenia kolejnego odcinka rury ochronnej (spawanie obwodowe) miejsce połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez uzupełnienie izolacji fabrycznej (wewnątrz i na zewnątrz rury ochronnej). W przypadku powłok epoksydowych należy w pierwszej kolejności oczyścić powierzchnię ze zgorzeli, olejów, kurzu, wilgoci i innych zanieczyszczeń, a następnie przy pomocy obróbki strumieniowo-ściernej przygotować odsłoniętą powierzchnię rury zgodnie z wymaganiami podanymi przez producenta materiału powłokowego. Po wymieszaniu składników zgodnie z kartą techniczną produktu należy nanieść natryskowo powłokę epoksydową. W przypadku innych powłok należy dokonać ich uzupełnienia w sposób zaakceptowany przez Inspektora. Grubość wykonywanej na Terenie Budowy powłoki izolacji uzupełniającej nie może być cieńsza niż wykonanej fabrycznie na pozostałej części rury.

### 5.4.5 Oznakowanie uzbrojenia przewodów

Miejsce wbudowania uzbrojenia podziemnego należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach w miejscach widocznych, na wysokości 2 m nad terenem i w odległości nie większej niż 25 m od oznaczanego uzbrojenia.

### 5.4.6 Izolacja termiczna przewodów

W przypadku stosowania rur ochronnych termoizolacyjnych rury przewodowe należy umieścić w nich centrycznie wykorzystując w tym celu płazy dystansowe z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą ochronną i przewodową należy uszczelnić poprzez wypełnienie końcowych odcinków pianką poliuretanową (na głębokość min. 10 cm) lub przy zastosowaniu manszet elastomerowych z EPDM mocowanych do rury ochronnej i przewodowej za pomocą skręcanych opasek ze stali kwasoodpornej.

Jeżeli zachodzi potrzeba łączenia elementów izolacji termicznej miejsca połączeń należy zabezpieczyć opaskami termokurczliwymi lub samoprzylepną taśmą przemysłową z PE.

### 5.4.7 Likwidacja wodociągów

Likwidacja przewodu wodociągowego polega na odcięciu likwidowanego odcinka od pozostałej sieci oraz zdemontowaniu wszelkiej podziemnej i nadziemnej armatury.

Likwidowane wodociągi przypadkach, gdy trasa likwidowanych wodociągów nie pokrywa się z przebiegiem nowoprojektowanej infrastruktury, stare przewody mogą pozostać w gruncie po wypełnieniu likwidowanego odcinka mieszanką iłowo-cementową i obustronnym zabetonowaniu końców.

Końcówki przewodów od strony czynnej należy zamknąć korkiem lub ślepym kołnierzem i blokiem oporowym

### 5.4.8 Uzbrojenie niezainwentaryzowane

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać przekopy kontrolne. W przypadku odkopania w trakcie robót uzbrojenia niewystępującego na żadnych mapach, należy ustalić, czy jest eksploatowany element sytemu czy

nie. W przypadku eksploatowanego elementu należy go przebudować w porozumieniu z gestorem sieci. Elementy wyłączone z eksploatacji należy zlikwidować.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

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

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu i klasy betonu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### 6.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora w oparciu o normę PN-B-10725.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 cm,
- badanie materiałów pod kątem ich zgodności z wymaganiami STWiORB, cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z wymaganiami STWiORB,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu (podsypce),
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie stosowanego materiału i sposobu zasypania przewodu w strefie jego ułożenia,
- badanie zasyпки głównej przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie montażu zbiornika ppoż. wraz z wyposażeniem pod kątem zgodności z instrukcją producenta oraz wymaganiami normy PN-B-02857.

### 6.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie grubości warstwy podsypki i zasyпки wstępnej nie powinno przekroczyć  $\pm 2$  cm,

- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie  $\pm 2$  cm,
- odchylenie w planie kierunku osi przewodu wodociągowego od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać 10 cm,
- dopuszczalne odchylenie rzędnych osi przewodu od podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno w żadnym jego punkcie przekroczyć  $\pm 5$  cm (dla przewodów z tworzyw sztucznych) oraz  $\pm 2$  cm (dla przewodów żeliwnych) i nie może spowodować na badanym odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia go do zera,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki głównej wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m nie powinien być mniejszy niż  $I_s=0,97$  lub mniejszy od wartości podanej w projekcie drogowym (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym).

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania.

Dopuszcza się ocenę prawidłowego zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej. Moduł Dynamiczny  $E_{vd}$  należy przeliczyć na wskaźnik  $I_s$  z uwzględnieniem rodzaju gruntu zgodnie z „Instrukcją stosowania płyty dynamicznej do oceny stanu gruntów niespoistych wbudowanych warstwowo”, IBDIM, Warszawa 2005 r.

W przypadku oceny zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej stosować poniższe wymagania:

- Wymagania dla  $I_s \geq 0,95$  –  $E_{vd} \geq 20$
- Wymagania dla  $I_s \geq 0,97$  –  $E_{vd} \geq 30$
- Wymagania dla  $I_s \geq 1,00$  –  $E_{vd} \geq 50$

#### 6.4 Badanie szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzić dla całego przebudowywanego odcinka przewodu wodociągowego. Dopuszcza się prowadzenie badania szczelności przewodu w podziale na inne odcinki po uzyskaniu aprobaty Inspektora dla zaproponowanego podziału.

Badania szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 805 na ciśnienie próbne systemu STP=1 MPa, przeprowadzając główną próbę ciśnieniową metodą straty ciśnienia. W przypadku przewodów z PE główną próbę ciśnieniową należy wykonać alternatywną metodą opisaną w części A.27 normy.

### 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 Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę sieci wodociągowej.

#### 8.1 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 (w tym wykonanie koniecznych przebudów istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzeń, likwidacji itp.),
- roboty ziemne z zabezpieczeniem (szalowaniem) ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża (podsypki),
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- montaż armatury,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji termicznej,
- próby szczelności przewodów,

- wykonanie obsypki i zasypki wykopu wraz z ich odpowiednim zagęszczeniem.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ono uzależnione od warunków lokalnych, umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadnione względami techniczno-ekonomicznymi.

## **8.2 Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 545 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych—Wymagania i metody badań
- PN-EN 558-1 Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierзовych - Armatura z oznaczeniem PN
- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków - Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
- PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne
- PN-EN 1514-1 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1. Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.
- PN-EN 1917 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym, żelbetowe.
- PN-EN 12201-1 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 12201-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki
- PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- PN-EN 12814-3 Badania połączeń spawanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych - Część 3: Próba pełzania podczas rozciągania
- PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych.
- PN-EN ISO 13479 Rury z poliolefin do przesyłania płynów -- Oznaczanie odporności na propagację pęknięć -- Metoda badania powolnego wzrostu pęknięć na rurach z karbem.
- PN-EN 14339 Hydranty przeciwpożarowe podziemne
- PN-B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-B-02857 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie -- Przeciwpożarowe zbiorniki wodne -- Wymagania ogólne.
- PN-B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie.
- PN-B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
- PN-B-02480 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-B-10725 Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- PN-B-24625 Lepik asfaltowy i asfaltowo – polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
- PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-M-74081 Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.

BN-77/6731-08

Cement. Transport i przechowywanie

**10.2 Inne dokumenty**

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 3, 2001

Instrukcja nr 240 ITB. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1982 r.

Instrukcja nr 259 ITB. Wymagania dla biur projektowych w sprawie zabezpieczenia przed korozją projektowanych budowli. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984 r.

Katalog budownictwa.