

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>20</b>
1.1. PRZEDMIOT ST .....	20
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST .....	20
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	20
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	20
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	20
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>20</b>
2.1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANYCH MATERIAŁÓW .....	20
2.2. RUROCIĄGI .....	20
2.3. KSZTAŁTKI .....	22
2.4. SKŁADOWANIE .....	22
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>22</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA .....	22
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA RUROCIĄGÓW .....	22
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>22</b>
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	22
4.2. RURY PRZEWODOWE I OCHRONNE .....	23
4.3. KSZTAŁTKI .....	23
4.4. TRANSPORT CEMENTU, KRUSZYWA, PIASKU, POSPÓLKI .....	23
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT .....</b>	<b>23</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	23
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	23
5.3. ROBOTY ZIEMNE .....	23
5.4. DEMONTAŻ I LIKWIDACJA .....	24
5.5. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA .....	24
5.6. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU .....	24
5.7. ROBOTY MONTAŻOWE .....	25
5.8. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE .....	25
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
6.1. BADANIA MATERIAŁÓW UŻYTYCH DO BUDOWY .....	25
6.2. ROBOTY ZIEMNE .....	26
6.3. ROBOTY MONTAŻOWE .....	26
6.4. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA .....	26
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>26</b>
7.1. WYMAGANIA OGÓLNE OBMIARU ROBÓT .....	26
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....	27
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>27</b>
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	27
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	27
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>27</b>
<b>10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>28</b>
10.1. POLSKIE NORMY .....	28
10.2. INNE DOKUMENTY .....	29

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową rurociągów grawitacyjnych w ramach zadania wskazanego w punkcie 1 ST „Wymagania ogólne”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykopowej i bezwykopowej budowy rurociągów prowadzących ciecz w sposób grawitacyjny.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1 Ciecz – wszelkie płyny prowadzone przez kanalizację sanitarną i deszczową.
- 1.4.2 Kanalizacja sanitarna – zespół rurociągów wraz z komorami rewizyjnymi przeznaczony do odprowadzenia ścieków bytowo - gospodarczych i/lub przemysłowych.
- 1.4.3 Kanalizacja deszczowa - zespół rurociągów wraz z komorami rewizyjnymi przeznaczony do odprowadzenia wód opadowych i roztopowych do odbiornika.
- 1.4.4 Studzienka wodomierzowa – studnia z elementów prefabrykowanych, w której zamontowany jest zestaw wodomierzowy dla pomiaru poboru wody z sieci zewnętrznej.
- 1.4.5 Kaskada rurowa – pionowy odcinek rurociągu odprowadzający ciecz do dna studzienki.
- 1.4.6 Rura osłonowa – rura o średnicy większej od rurociągu prowadzącego ciecz, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów**

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.

Ponadto, wszystkie materiały muszą być zgodne z aktualnymi wytycznymi MPWiK S.A. we Wrocławiu („Miejskie sieci, urządzenia i przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne. Wytyczne projektowania i budowy. Warunki, standardy, wymagania.”).

Podane wymogi dotyczące materiałów należy traktować jako minimalne. W przypadku różnic między niniejszą specyfikacją a dokumentacją projektową, należy kierować się parametrami z dokumentacji projektowej.

### **2.2. Rurociągi**

#### **2.2.1. Rury jednorodne polipropylenowe**

Stosowane rury polipropylenowe muszą być lite, łączone złączką kielichową z uszczelką dwuwargową z EPDM lub SBR zgodne z normą PN-EN 1852-1 o sztywności obwodowej min. 8 kN/m<sup>2</sup>.

Rury tworzywowe muszą posiadać trwałe oznakowanie zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca, klasę sztywności obwodowej, symbol obszaru zastosowania.

**2.2.2. Rury strukturalne z polipropylenu**

Stosowane rurociągi muszą być zgodne z PN-EN 13476-3. Granulat stosowany do produkcji musi charakteryzować się następującymi parametrami:

- Czas indukcji utleniania OIT (w temperaturze 200°C)  $\geq 8$  minut wg PN-EN ISO 11357-6:2019
- Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (230°C/2,16 kg)  $\leq 1,5$  g/10 minut wg PN-EN ISO 1133-1:2011

Rury tworzywowe muszą posiadać trwałe oznakowanie zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca, klasę sztywności obwodowej, symbol obszaru zastosowania.

**2.2.3. Rury drenażowe**

Stosowane rurociągi muszą być zgodne z PN-EN 13476-3, typu TP (w pełni sączące).

**2.2.4. Rury jednorodne PVC-U**

Stosowane rurociągi muszą być zgodne z PN-EN 1401-1.

Rury tworzywowe muszą posiadać trwałe oznakowanie zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca, klasę sztywności obwodowej, symbol obszaru zastosowania.

**2.2.5. Rury kamionkowe**

Stosowane rurociągi muszą być zgodne z PN-EN 295-1, wewnątrz szklnione.

Rurociągi muszą charakteryzować się wytrzymałością w zależności od średnicy, nie mniejszą niż:

- 32 kN/mb dla dn 100-200 mm
- 40 kN/mb dla dn 250-300 mm
- 48 kN/mb dla dn 350-400 mm

**2.2.6. Rury betonowe i żelbetowe**

Stosowane rurociągi betonowe i żelbetowe muszą być zgodne z PN-EN 1916 i charakteryzować się parametrami o wartościach minimum:

- Stopień mrozoodporności w wodzie F150,
- Stopień mrozoodporności w roztworze NaCl F50,
- Stopień wodoszczelności betonu W8,
- Klasa wytrzymałości betonu C35/45,
- Klasa ekspozycji betonu XC4, XD3, XF1, XA1, XM3.

W przypadku stosowania rur z wkładką PE-HD, musi być ona wykonana na etapie prefabrykacji rury.

Rurociągi muszą charakteryzować się wytrzymałością [kN/mb] w zależności od średnicy, nie mniejszą niż:

Średnica	Beton	Żelbet
300	45	50
400	60	60
500	60	75
600	70	100
800	80	120
1000	nie dopuszcza się	150
1200	nie dopuszcza się	180

**2.2.7. Wymagania wspólne dla rur przewodowych**

- Odporność na ścieranie  $\leq 0,1$  mm wg PN-EN 295-3:2012
- Odporność na pęknięcie przy wysokim ciśnieniu – bez uszkodzeń wg WIS 4-35-01
- Rurociągi odkształcalne układane w pasie drogowym muszą charakteryzować się sztywnością obwodową min. 8 kN/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO 9969, zgodnie z dokumentacją projektową
- Rurociągi sztywne muszą charakteryzować się wytrzymałością w zależności od średnicy, nie mniejszą niż:
  - 32 kN/m dla dn 100-200 mm
  - 40 kN/m dla dn 250-300 mm
  - 48 kN/m dla dn 350-400 mm

**2.2.8. Rurociągi na terenie PKN Orlen**

Rurociągi żeliwne stosowane do budowy na terenie PKN Orlen muszą być zgodne z PN-EN ISO 80079-36 oraz PN-EN 598 i PN-EN 476.

Wszelkie materiały muszą być zgodne ze „Standardami Technicznymi dla biura gospodarki wodno-ściekowej PKN Orlen S.A. w branży mechanicznej, wod-kan, budowlanej.”

### **2.2.9. Rury osłonowe**

Jako rury osłonowe należy stosować rury PE-HD zgodnie z punktem 2.2.1 lub rury stalowe w otulinie 3LPE zgodnie z DIN 30670.

### **2.3. Kształtki**

Zastosowane kształtki muszą być zgodne z aktualnymi wytycznymi MPWiK oraz normami odpowiadającymi Polskim Normom dotyczącym rurociągów w tego samego materiału.

### **2.4. Składowanie**

#### **2.4.1. 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.

Rury z tworzyw sztucznych 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: 1,5 m, natomiast w wiązkach nie wyżej niż 2,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Należy też przestrzegać wytycznych producenta.

#### **2.4.2. Kształtki**

Kształtki powinny być przechowywane w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### **2.4.3. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do wykonania rurociągów**

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

- samochodów samowyładowczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- koparek
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- piły do cięcia asfaltu, metalu i betonu,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”  
Załadunek i transport materiałów powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający uszkodzenie i deformacje.

Dostawy należy sprawdzać w momencie odbioru. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę.

Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **4.2. Rury przewodowe i ochronne**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub przy pomocy koparko-ładowarki. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych.

Ponadto przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### **4.3. Kształtki**

Kształtki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiających ich uszkodzenie.

#### **4.4. Transport cementu, kruszywa, piasku, pospółki**

Transport cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem itp.

Przechowywanie cementu:

- luzem – w magazynach specjalnych,
- cement workowy – w składach otwartych zabezpieczonych przed opadami lub w magazynach zamkniętych.

Transport kruszywa, piasku i pospółki powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem a także mieszaniem się z innymi materiałami.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Prace na terenie PKN Orlen muszą być wykonywane zgodnie ze Standardami Technicznymi dla biura gospodarki wodno-ściekowej PKN Orlen S.A. w branży mechanicznej, wod-kan, budowlanej.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. 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.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie min. 0,30 m. Ewentualne szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odkładany w odległości minimum 1,0 m od krawędzi wykopu lub wywieziony na odkład wykonawcy.

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.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

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.

W przypadku prowadzenia robót w sąsiedztwie drzew należy zadbać o ich zabezpieczenie zgodnie ze specyfikacją części dendrologicznej.

Wszelkie wykopy w obrębie korony należy prowadzić ręcznie lub przy użyciu technologii "air spade".

Nie należy składować w obrębie korony drzewa materiałów budowlanych ani ziemi z wykopów.

Ewentualne odnowy trawników wykonywać zgodnie z oddzielnymi specyfikacjami.

#### **5.4. Demontaż i likwidacja**

##### **5.4.1. Zasady ogólne**

Istniejące sieci poddawane przebudowie należy usunąć z gruntu w przypadku wystąpienia ich w wykopie. Jeżeli rurociągi istniejące znajdują się w innej trasie niż projektowane, ich likwidację wykonać poprzez zamulenie i zaślepienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **5.4.2. Rurociągi azbestocementowe**

Odpady rurowe zawierające azbest należy usuwać zgodnie z poniższymi aktualnymi aktami prawnymi przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. nr 71 poz. 649 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U.205 nr 216 poz. 1824).

##### **5.4.3. Elementy usuwane**

O ile dokumentacja nie stanowi inaczej, usuwane elementy należy zutylizować zgodnie z ustawą o odpadach.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy żwiru z piaskiem o grubości od 10 do 15 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi w gruntach nienawodnionych podłoże pod rury należy wykonać z pasku o grubości 10 cm.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłuczni o grubości od 10 do 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod rurociągi powinien wynosić  $I_s = 0,97$ .

Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610.

#### **5.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Dno wykopu przed zasypaniem należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i urządzeń na przewodzie oraz wodoszczelnej izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nieskalisty, (bez grud i kamieni i nie może być zmrożony), mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijaniem po obu stronach przewodu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem sypkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w strefach przejścia rurociągu przez jezdnię lub chodnik powinien wynosić nie mniej niż  $I_s=0,98$  w warstwie pod podbudową jezdni.

W obrębie pasa zieleni wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami, do wysokości nawierzchni zielonej należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,97$ .

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

## **5.7. Roboty montażowe**

### **5.7.1. Wymagania ogólne**

Rurociągi należy układać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1610 oraz PN-B-10736.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia rurociągu, zgodnie z projektowaną niweletą, 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 czy odtłuścić – dotyczy zgrzewania czy połączeń elektrooporowych. 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 wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczenie odcinków przewodów 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 1/2 obwodu symetrycznie do swej osi.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:  $\pm 5$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać kąta wskazanego przez producenta.

Pod zasuwami należy wykonać bloczki betonowe z bet. C20/25.

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 0,2 m wg PN-EN 1997. Jako warstwę ocieplającą należy zastosować żużel granulowany (keramzyt) grubości 30 cm przykryty 5 cm warstwą gliny i dwoma warstwami papy.

### **5.7.2. Montaż przewodów**

Montaż prowadzić w starannie wykonanych i odwodnionych wykopach.

Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta i certyfikat.

Rury łączyć kielichowo lub nasuwki dołączone przez producenta rur.

## **5.8. Próba szczelności, płukanie**

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 metodą „W”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania materiałów użytych do budowy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## **6.2. Roboty ziemne**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normach PN-EN 1610, PN-B-10736.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- 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 zasypu,
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wykonawcy.

## **6.3. Roboty montażowe**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736, PN-EN 1610.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności 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 zejściach przez przeszkody,
  - zabezpieczenia przewodów przed zamarzaniem,
  - kontroli połączeń przewodów.
- d) szczelności przewodu,

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi (inspektorowi nadzoru MPWiK) wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowania materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## **6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 20\%$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-10\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+20\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5,

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla:

- Rurociągów – 1 m,
- Kształtek, łańcucha uszczelniającego, regulacji zwieńczeń – 1 szt.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Rurociągi należy odebrać zgodnie z PN-B-10736, PN-EN 1610. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu,
- g) protokoły przeprowadzonych płukań przewodu,
- h) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- i) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu;
- protokoły badań szczelności całego przewodu oraz stopnia zagęszczenia przy zasypce.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące warunków płatności są zawarte w ST D-00.00.00.

Cena jednostki obmiarowej o której mowa w pkt 7 obejmuje wszelkie czynności, sprzęt i materiały do kompleksowego wykonania robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną, warunkami i przepisami technicznymi.

Jeżeli w przedmiarze nie określono wszystkich czynności/materiałów składających się na rozliczane prace określone w ww. opracowaniach lub sposób agregacji odbiega od tych określonych w specyfikacji, wówczas Wykonawca zobowiązany jest doliczyć wszystkie pominięte roboty/czynności do ceny jednostkowej roboty podstawowej, określonej w przedmiarze.

Roboty pomiarowe, wyłączenia sieci, roboty ziemne, roboty pomocnicze i tymczasowe, gwarancje producenta, licencje, gwarancje na roboty określone w umowie, utrzymanie, nie podlegają osobnej wycenie. Należy je doliczyć również do pozycji roboty podstawowej, której dotyczą.

Cena ułożenia 1 m rurociągu obejmuje odpowiednio:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót i zabezpieczenie wykopów,
- wykonanie wykopu w gruncie i jego odwodnienie,
- zabezpieczenie lub/i podwieszenie istniejących kabli lub rurociągów,
- załadunek i odtransportowanie gruntu z wykopów (nadmiaru gruntu) z utylizacją,
- zakup, transport i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie podsypki,

- montaż rur wraz z uzbrojeniem i rurami ochronnymi jeśli występują,
- wykonanie obsypki i zasypki rury
- zaślepnienie końcówki sieci,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów z aktualizacją mapy zasadniczej,
- przeprowadzenie badań i kontroli,
- badania zagęszczenia podsypki i obsypki oraz innych podanych w ST,
- wykonanie płukania, próby szczelności,
- oznakowanie rurociągów,
- uporządkowanie terenu po robotach,
- odbiór wykonanych robót.

Dla rurociągów wykonywanych metodą bezwykopową pominąć należy elementy związane z podsypką i obsypką.

Pozostałe elementy niewymienione powyżej, a wymienione w pkt 7 lub przedmiarze/dokumentacji projektowej obejmują koszty, o których mowa w punkcie „Cena jednostki obmiarowej.”

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni – zakres robót zgodnie ze specyfikacjami branży drogowej zgodnej z właściwym materiałem.

W przypadku braku pozycji przedmiarowej dotyczącej opracowania dokumentacji powykonawczej – czynności te należy ująć w cenie ułożenia sieci.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie normy

PN-B-02481	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-EN 1997	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, warunki techniczne wykonania.
PN-EN 1852-1+A1:2023-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 13476-3+A1:2020-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
PN-EN 1401-1+A1:2023-09	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 295-1:2013-06	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń
PN-EN 295-3:2012	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Część 3: Metody badań.
PN-EN 295-7:2013-07	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 7: Wymagania dotyczące rur i połączeń stosowanych do przeciskania
PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-C-89224:2018	Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych – Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PB) i polietylenu (PE) – Warunki techniczne wykonania i odbioru

PN-EN ISO 9969:2016-02	Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN ISO 1133-1:2022-12	Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych -- Część 1: Metoda standardowa
PN-EN ISO 11357-6:2018-04	Tworzywa sztuczne -- Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC) -- Część 6: Oznaczanie czasu indukcji utleniania (OIT izotermiczny) oraz temperatury indukcji utleniania (OIT dynamiczny)
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
DIN 30670:2012-04	Polyethylene coatings on steel pipes and fittings - Requirements and testing
PN-EN ISO 80079-36:2016-07	Atmosfery wybuchowe -- Część 36: Urządzenia nieelektryczne do atmosfer wybuchowych -- Metodyka i wymagania
PN-EN 598+A1:2010	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków -- Wymagania i metody badań
PN-EN 14384:2009	Hydranty przeciwpożarowe nadziemne
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

## 10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 ze zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2023 poz. 682 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz.U. 2023 poz. 873);
- Specyfikacja do rur termoplastycznych o ściankach strukturalnych WIS 4-35-01:2008.
- „Standardy Techniczne dla biura gospodarki wodno-ściekowej PKN Orlen S.A. w branży mechanicznej, wod-kan, budowlanej.”, wydanie marzec 2021.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. nr 71 Poz. 649 wraz ze zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 14 października 2005 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów (Dz.U.205 nr 216 poz. 1824).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. 2023 poz. 1587).

Pusta strona