

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **NAZWA INWESTYCJI:**

BUDOWA ROZDZIELCZEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ

### **ADRES INWESTYCJI:**

J. EWIDENCYJNA: 142403\_2. POKRZYWNICA

OBRĘB: 142403\_2.0032. - TRZEPOWO

DZ. NR EWID.: 21/8

### **INWESTOR:**

GMINA POKRZYWNICA

*z siedzibą*

AL. JANA PAWŁA II nr 1

06-121 POKRZYWNICA

Kod CPV:

<b>45111200 -0</b>	<b>Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę roboty ziemne</b>
<b>45231300 -8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków</b>
<b>45232150 -8</b>	<b>Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody</b>

*Autor:*

inż. Saturnin Szydlik

Cie 10/81

MAZ/IS/1438/01

Ciechanów, październik 2022 r.

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

BUDOWA ROZDZIELCZEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ

**ADRES INWESTYCJI:** J. EWIDENCYJNA: 142403\_2. POKRZYWNICA  
OBREB:142403\_2.0032. - TRZEPOWO  
DZ. NR EWID.: 21/8

**INWESTOR:** GMINA POKRZYWNICA  
z siedzibą  
AL. JANA PAWŁA II nr 1  
06-121 POKRZYWNICA

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową rozdzielczej sieci wodociągowej w miejscowości Trzepowo, gm. Pokrzywnica.

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zadania wymienionego w pkt. 1.2.

### 1.4. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy rozdzielczej sieci wodociągowej w miejscowości Trzepowo, gm. Pokrzywnica.

Roboty montażowe związane z budową sieci wodociągowej z rur przewodowych polietylenowych dwuwarstwowych PE/PE HD100 -RC SDR 17(PN10);

Ogólne zestawienie materiałów do budowy sieci wodociągowej :

LP	MATERIAŁ	ŚREDNICA	ILOŚĆ
1	Rura przewodowa polietylenowa dwuwarstwowa PE/PE HD100 -RC SDR 17(PN10);	110/6,6 mm	217,00mb
2	Łącznik rurowo - kołnierzowy do rur PE i PVC z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500-7;	100/110	8 sztuk
3	Trójnik kołnierzowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500-7;	100/100	1 sztuka
4	Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniająca z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 ; z obudową i skrzynką do zasuw	100	1sztuka
5	Trójnik kołnierzowy z żeliwa sferoidalnego EN-GJS- 500-7	100/80	3 sztuki
6	Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniająca z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400 ; z obudową i skrzynką do zasuw	80	3 sztuki
7	Króciec dwukołnierzowy , L= 500 mm z żeliwa sferoidalnego	80	3 sztuki

	EN-GJS-500-7		
8	Kolano dwukołnierzowe ze stopką z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500-7	<b>80</b>	<b>3 sztuki</b>
9	Hydranty p. poż. nadziemny z podwójnym zamknięciem, zabezpieczeniem w przypadku złamania oraz z możliwością obrotu o 360° z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15	<b>80</b>	<b>3 sztuki</b>
10	Kołnierz zaślepiający(ślepy)z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500-7	<b>100</b>	<b>1 sztuka</b>
11	Taśma lokalizacyjna niebieska z metalowa wkładką	<b>217,00 mb</b>	
12	Bloki oporowe w węzłach z betonu klasy C12/15 analogicznie z normą BN-81/9192-05 lub zgodnie z instrukcją producenta armatury	<b>5 sztuk</b>	
13	Płyta betonowa pod hydrantem o wymiarach 30x30x15 cm	<b>3 sztuki</b>	
14	Płyty betonowe z betonu C16/20 o wymiarach 40x40x20 cm;do stosowania pod zasuwami DN80	<b>3 sztuki</b>	
15	Płyty betonowe z betonu C16/20 o wymiarach 50x50x25cm; do stosowania pod zasuwami DN100	<b>1 sztuka</b>	

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym wcinki do istniejącej sieci, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I,II ,III - wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie i uzupełnienie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi , odpowiednimi polskimi normami. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót ( WTW i OR) oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”. Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy. Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**ST-** Specyfikacja Techniczna Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych

**przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom

**wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,

**sieć wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodociągowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,

**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 odgałęzień domowych i innych punktów czerpalnych,

**odgałęzienie domowe**; połączenie domowe – przewód wodociągowy z wodomierzem łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

**Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

## **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu, specyfikacją techniczną i poleceniami zamawiającego.

### **1.6.1 Podstawa wykonania prac objętych przedmiotem zamówienia**

Podstawą wykonania prac objętych przedmiotem zamówienia jest:

- Umowa
- Specyfikacja techniczna wykonywania i odbioru robót
- Wytyczne producenta urządzeń
- Dokumentacja Projektowa

### **1.6.2. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Dokumentację Projektową oraz komplet Specyfikacji Technicznej.

### **1.6.3. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja Projektowa - projekt budowlany będący w posiadaniu Zamawiającego zostanie przekazany Wykonawcy.

### **1.6.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich

wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub powiadomi projektanta w ramach nadzoru autorskiego.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Wielkości określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

#### **1.6.5.Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych,
- wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w całym okresie realizacji Umowy
- przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco,
- koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza terenem budowy nie podlega odrębnej zapłacie.

#### **1.6.6.Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się z postanowieniami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (tekst jednolity Dz. U. 2022 poz.699 ),w przypadku konieczności złożenia na odkład nieprzydatnego gruntu. Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą zezwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego gruntu (traktowanego jako odpad).

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- Utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej.

- Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

#### **1.6.7. Zieleni**

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich istniejących drzew i nasadzeń. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wycinka drzew dozwolona jest jedynie w zakresie wydanych pozwoleń i decyzji zezwalających na wycinkę drzew.

#### **1.6.8. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.6.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi nadzór inwestycji i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.6.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Zamawiającego.

#### **1.6.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z 2003 r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),

#### **1.6.12. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia do daty Zakończenia.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.6.13. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych**

Ochrona robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

#### **1.6.14. Stosowanie przepisów prawa i norm**

Wykonawca robót jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie prowadzenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Umową i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Specyfikacji Technicznej.

#### **1.6.15. Zaplecze wykonawcy**

Wykonawca, w ramach Umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

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 .

Tam, gdzie na rysunkach (w dokumentacji projektowej), w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) oraz przedmiarach robót, zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca materiałów) , Zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów równoważnych pod warunkiem, że zagwarantują one realizację robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę, zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w wyżej wymienionych dokumentach oraz Wykonawca dokona niezbędnych obliczeń sprawdzających (przez osobę posiadającą właściwe uprawnienia) dla parametrów technicznych materiałów i urządzeń dobranych przez siebie.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci wodociągowej dla niniejszej budowy według zasad ST są:

- rury SDR 17 PE/PE HD100 -RC ( PN10)
- kształtki żeliwne ciśnieniowe kołnierzowe
- hydranty nadziemne Dn 80
- zasuwki z obudową i skrzynką uliczną

## **2.2. Rury przewodowe**

Rodzaj rur, ich średnice zgodnie z dokumentacją projektową

### **Cechowanie rur:**

Każda rura powinna być fabrycznie oznakowana z opisem następujących podstawowych danych:

- numer normy systemowej,
- nazwę producenta i/lub znak towarowy,
- nominalną średnicę zewnętrzną x nominalną grubość ścianki ( $dn \times en$ ), w przypadku rur  $dn > 32$ ,
- nominalną średnicę zewnętrzną  $dn$ ,
- SDR- standardowy szereg wymiarowy,
- typ rury, jeśli ma zastosowanie (np. współwytłaczana lub warstwa usuwalna),
- materiał i oznaczenie
- informacje producenta (data produkcji: rok i miesiąc (za pomocą cyfr lub kodu), nazwę lub kod miejsca produkcji, użyte materiały (za pomocą nazwy lub kodu),
- przeznaczenie: WODA

### **Cechowanie kształtek:**

Minimalne wymagane cechowanie określa:

- Numer normy systemowej
- Nazwa producenta i/lub znak towarowy
- Nominalna średnica zewnętrzna rury,
- Materiał i oznaczenie
- Szereg wymiarowy SDR
- Zakres zgrzewania
- Informacje producenta
- Przeznaczenie WODA

## **2.3. Beton**

Beton klasy C12/15, C16/20, C20/25 powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206+A1:2016-12 - wersja angielska, *Beton -Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność* oraz PN-B-06265:2018-10 - wersja polska *Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność - Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12*

## **2.4. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z piasku lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 13043:2004, PN-EN 12620+A1:2010

## **2.5. Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą należy stosować: -zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim przelotem, z obudową i skrzynką uliczną

## **2.6. Elementy montażowe**

Jako elementy montażowe należy stosować: złącza kielichowo-kołnierzowe żeliwne dla rur PVC/PE oraz łączniki rurowe systemu producenta rur.

## **2.7. Hydranty**

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej Dn 80 z zabezpieczeniem przed złamaniem

## **2.8. Bloki oporowe**

Należy stosować bloki oporowe prefabrykowane lub wylewane na miejscu umożliwiające przeniesienie sił poosiowych występujących w rurociągu na grunt.

## **2.9. Taśma lokalizacyjna i tabliczki informacyjne**

Do oznaczenia trasy wodociągu zastosować taśmę lokalizacyjno- ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową.

Rozmieszczenie armatury zostanie podane na tabliczkach informacyjnych umieszczonych na słupkach stalowych

## **2.10. Składowanie materiałów**

### **2.10.1 Rury przewodowe**

Elementy z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod załadunku.

Rury PE w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50 % powierzchni składowania. Rury o różnych średnicach składować oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.

Końcówki rur należy zabezpieczyć krążkami ochronnymi.

W miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Niedopuszczalne jest wleczenie pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Elementy z tworzyw sztucznych chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

#### **2.10.2. Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, hydranty)**

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

Skrzynki uliczne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

#### **2.10.3. 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.

#### **2.10.4. Kruszywo**

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

#### **2.10.5. Cement**

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

### **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 motorową łańcuchową
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsienicową
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

## **4. TRANSPORT**

### **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.

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.

### **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 (< DN25 ) powinna być pakowana w skrzynię lub pojemniki.

### **4.3. Transport skrzynek ulicznych**

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

### **4.4. Transport bloków oporowych**

Bloki oporowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

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.)

### **4.5. 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.

#### **4.6. 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.

#### **4.7. Transport cementu**

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

### **5. WYKONANIE ROBOT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

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

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

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

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

#### **5.2. Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne stanowi nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić dla przewodów polietylenowych 0,3 m. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim. Zagęszczenie poszczególnych warstw powinno osiągnąć min. 95 %.

W przypadku wystąpienia wód opadowych lub gruntowych wymagane będzie odwodnienie wykopów przy zastosowaniu odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wód do studzienek drenażowych, a następnie wypompowanie wody drenażowej za pomocą pomp przeponowych spalinowych.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Zaprojektowane rurociągi PE/PEHD100-RC należy układać w wykopie otwartym .

Metoda wykopowa układania bez podsypki i obsypki piaskowej.

Metoda ta charakteryzuje się tym, że układając rurę w wykopie, nie wykonuje się podsypki i obsypki z piasku. Rurociągi układać na podłożu naturalnym z obsypką o wielkości kamieni do 63 mm. Do wykonania podsypki, obsypki i wypełnienia wykopu wykorzystuje się grunt rodzimy. W gruntach skalistych, dzięki właściwościom rur PEHD100-RC możliwe jest wykorzystanie w tym celu rozdrobnionego materiału skalnego, co eliminuje potrzebę wymiany gruntu .

#### **5.3.1 Odwodnienie wykopów**

Poziom wody gruntowej należy utrzymywać na poziomie pod projektowanym dnem wykopu przez cały okres realizacji układania rurociągu. Zaprzestanie pompowania może nastąpić dopiero po przykryciu rurociągu.

### **5.4. Roboty montażowe**

#### **5.4.1. Warunki ogólne**

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h<sub>z</sub>, o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić: -w strefie o h<sub>z</sub> = 1,0 m, h<sub>n</sub> = 1,4 m ,

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie. Odległość osi przewodu w planie

od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją.

#### **5.4.2. Wytyczne wykonania przewodów**

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

- rury PE zgrzewanie zgodnie z instrukcją producenta
- kształtki żeliwne poprzez kielichy lub nasuwki uszczelnione uszczelkami gumowymi dostarczonymi w komplecie przez producenta rur.
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

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

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

##### **5.4.2.1 Połączenia rur PE**

Przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów. Zgrzewanie doczołowe należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych 63 mm.

Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być zgodne z zaleceniami producenta dobrane w zależności od klasy PE, średnicy, ciśnienia i SDR. Zgrzew musi się odbywać w trybie automatycznym z zachowaniem powyższych parametrów. Z każdego zgrzewu musi powstać protokół zgrzewu z wydrukiem z maszyny do raportowania zgrzewów z podaniem podstawowych parametrów zgrzewu (m.in. temp. zgrzewu, siła docisku przy zgrzewaniu, czas ogrzewania wstępnego, czas dogrzewania, czas zgrzewania i chłodzenia). Przed rozpoczęciem zgrzewania należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru aktualne świadectwo kalibracji maszyny zgrzewającej.

Protokoły przedstawia się do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Zgrzewać można ze sobą tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika płynięcia MFI o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Kształtki muszą posiadać takie samo SDR jak rura. W przypadku stosowania kształtek

segmentowych – stosować tylko prefabrykowane zakładowo. Przy zgrzewaniu na wietrze lub w deszczu, śniegu, należy stosować namioty ochronne. W czasie mgły zgrzewanie jest zabronione.

Minimalne dopuszczalne temperatury otoczenia przy których można wykonywać zgrzewy:

+5 °C – bez zastosowania dodatkowych osłon

- 5 °C – z zastosowaniem namiotów ochronnych i nagrzewnic

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować wizualnie miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości, grubości i kształtu) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta.

Każdy zgrzew podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru przed zasypianiem.

Przy kształtkach segmentowych pojedyncze połączenie może mieć maksymalne załamanie kątowe 15° (np. w przypadku kształtki segmentowej o kącie 90° musi być 6 segmentów).

#### Zgrzewanie doczołowe

Podczas zgrzewania należy stosować zalecenia producentów rur, kształtek i zgrzewarek, albo procedury w formie pisemnej instrukcji technologicznej zgrzewania zatwierdzonej przez zarządcę sieci. W przypadku braku procedur zaleca się stosowanie procedur zgrzewania zgodnych z ISO 11414.

#### Podstawowe zasady, na które należy zwrócić uwagę podczas zgrzewania doczołowego:

- otoczenie miejsca zgrzewania należy chronić przed działaniem warunków atmosferycznych takich jak wilgoć, temperatura poniżej 0°C, silny wiatr czy intensywne promieniowanie słoneczne
- metodą zgrzewania doczołowego nie wolno zgrzewać rur o różnych grubościach ścianki,
- rury PE o masowych wskaźnikach szybkości płynięcia MFR 005 i 010 można ze sobą zgrzewać doczołowo, przy czym parametry zgrzewania dobieramy takie jak dla rury o wskaźniku MFR 005,
- rury klasy PE 80 można zgrzewać z rurami klasy PE 100 i z PE 100 RC metodą zgrzewania doczołowego dobierając parametry takie jak dla rur klasy PE 100,
- podczas zgrzewania należy stosować podpory rolkowe, tak aby zachować stałość ciśnienia posuwu. Rury nie mogą być ciągnięte po gruncie, deskach lub belkach.
- Należy zabezpieczyć zaślepkami otwarte końce rur w celu uniknięcia wystąpienia niekorzystnego zjawiska przeciągu w rurze.

#### Wymagania dla zgrzewarek

Do zgrzewania elektrooporowego jak i doczołowego rur z PE należy używać zgrzewarek automatycznych, posiadających możliwość kontroli parametrów procesu zgrzewania oraz rejestracji całego procesu.

Pod pojęciem zgrzewarki doczołowej automatycznej rozumiemy urządzenie, które po wprowadze-

niu parametrów zgrzewanej rury, dokonuje ustawień, rejestruje proces zgrzewania zgodnie z zainstalowanym oprogramowaniem. Dla każdej z faz procesu zgrzewania automatycznie wyznaczane, ustawiane (korygowane) i nadzorowane są parametry: ciśnienia, czasów, temperatury płyty grzewczej, odjazdu/dojazdu sąń zgrzewarki. Dopuszcza się wykonywanie czynności manualnych polegających na wyjęciu/włożeniu struga oraz płyty grzewczej.

Urządzenia do zgrzewania powinny posiadać świadectwo kalibracji, nadane przez autoryzowany serwis, odnawiane nie rzadziej niż co 12 miesięcy. Świadectwo kalibracji zgrzewarki jest załącznikiem do dokumentacji zgrzewania.

W miejscu zgrzewania należy zapewnić temperaturę od 0 do +30°C (temperatura w otoczeniu końcówek łączonych elementów). Jeżeli zachodzić będzie konieczność zgrzewania w warunkach poniżej temp. 0°C, także w czasie deszczu, gęstej mgły lub silnego wiatru, należy wówczas stosować namioty osłonowe, a w przypadku niskich temperatur również ogrzewanie, np. nadmuchem ciepłego powietrza. Należy zawsze zamykać przeciwległe końce łączonych odcinków rur, aby zapobiec powstawaniu przeciągów we wnętrzu rur w trakcie zgrzewania.

Niedopuszczalne jest zgrzewanie wodociągu przy dużym wietrze, opadach atmosferycznych oraz temperaturze ujemnej powietrza bez stosowania w/w zabezpieczeń.

#### Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza się” przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektroizgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu – elektroizgrzewarka.

Należy stosować zgrzewarki automatyczne z czytnikiem (skanerem kodu kreskowego z muf i kształtek).

Do zgrzewania elektrooporowego należy stosować zaciski montażowe uniemożliwiające wysunięcie rur z muf elektrooporowych podczas zgrzewu.

Jak w przypadku zgrzewów doczołowych przed wykonywaniem zgrzewów elektrooporowych należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru aktualne świadectwo kalibracji maszyny zgrzewającej.

Przed wykonaniem zgrzewu należy usunąć zewnętrzną (utlenioną) warstwę z łączonych rur przy użyciu skrobaka obrotowego, a następnie przemyć płynem czyszczącym mającym właściwości rozpuszczające tłuszcze oraz absorbujące wodę, np. aceton laboratoryjny (nie techniczny!).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie należy przyjąć dopuszczalne temperatury otoczenia

jak przy zgrzewaniu doczołowym.

#### Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/stal, gdy łączy się istniejącą sieć stalową z PE.

Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego. Śruby połączeniowe ze stali kwasoodpornej A-2. Kołnierze ze stali kwasoodpornej wg PN-EN 10088-1 min. 1.4301.

#### **5.4.3. Wytyczne wykonania bloków oporowych**

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku: -dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C 12/15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C 12/15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy w folii.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej – do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

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

#### **5.4.4. Armatura odcinająca**

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

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

Posadowienie zasuw – na płytach fundamentowych prefabrykowanych

#### **5.4.5. Hydranty nadziemne**

Hydranty należy umieszczać:

- w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.4.6. Mycie, dezynfekcja i płukanie**

Płukanie wodociągu wykonać po zakończeniu robót montażowych. Następnie należy przeprowadzić dezynfekcję z zastosowaniem roztworu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Wodę należy pozostawić na 24 godziny i następnie przystąpić do płukania po dezynfekcji. Podczas płukania należy pobrać próbkę wody do badań fizykochemicznych i bakteriologicznych. Płukanie należy wykonać przez dwukrotną wymianę wody. Woda przed

wprowadzeniem do odbiornika powierzchniowego powinna zostać zneutralizowana z resztek chloru.

#### **5.4.7 . Oznakowanie**

Przebieg wodociągu należy oznakować taśmą sygnalizacyjno- ostrzegawczą z wkładką metalową umieszczoną ponad rurą.

Oznaczenie uzbrojenia wodociągu należy wykonać ustawiając tabliczki orientacyjne na słupkach stalowych ocynkowanych.

#### **5.4.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić:

- dla przewodów z rur PE - min. 0,3 m.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

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

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

##### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,

- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie montażu armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia skrzynek zasuw i hydrantów,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **6.1.3. 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 wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny

przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,

- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

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

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inżynier Kontraktu dokonuje odbioru robót zanikających.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu
- badanie jakości wody

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu,

szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac pomocniczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu (murów oporowych),
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie badań bakteriologicznych,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Specyfikacja Techniczna powołuje się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy Zamawiający będzie wymagał spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji robót.

### 10.1. Normy i dokumenty normalizacyjne

PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia .(norma wycofana)
PN-EN 1997-1:2008 PN-EN 19971:2008/ Ap1:2010 PN-EN 19971:2008/ Ap2:2010 PN-EN19971:2008/ AC:2009	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-EN 1997-2:2009 PN-EN 1997-2:2009/ Ap1:2010 PN-EN 1997-2:2009/AC:2010	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja angielska)
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze (norma wycofana)
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia- Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN -Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania
PN-M-74081:1998	Armatura przemysłowa-Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
PN-EN 1074-6:2009	Armatura wodociągowa- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 6: Hydranty (wersja angielska)
PN-EN 12201-2+A1:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury (wersja angielska)

## 10.2. Warunki Techniczne, ustawy, rozporządzenia.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych „ zeszyt 3” Zalecane do stosowania przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i Budownictwa. Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL , Warszawa wrzesień 2001r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Poradnik Wodociągi i Kanalizacja
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony

zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2013, poz. 1129).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2020 poz.215 tekst jednolity)
- 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)
- Rozporządzenie Ministrów Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596)

### **10.3. Rysunki w dokumentacji projektowej**

- Projekt zagospodarowania terenu
- Schematy montażowe węzłów wodociągowych
- Bloki oporowe pod kolana i trójniki
- Schemat montażu hydrantu nadziemnego DN80

Autor: inż. Saturnin Szydlík  
Cie 10/81  
MAZ/IS/1438/01