

**RYSZARD DELA PRZEDSIĘBIORSTWO**  
**BUDOWLANO-HANDLOWE "DELBUD"**  
**ul. Jana Kilińskiego 28, 11-300 Biskupiec**  
**tel. 536-195-251**

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ROZBUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ W MIEJSCOWOŚCI WALPUSZ**

**Jednostka ewidencyjna:** 281706\_2 Szczytno, Obręb 0032 Zielonka dz. nr 14/12, 53/6, 52  
gm. Szczytno

**OBIEKT:** SIEĆ WODOCIĄGOWA

**KOD OBIEKTU:** 26

Współczynnik kategorii obiektu 8,0

Współczynnik wielkości obiektu 1,0

**BRANŻA:** SANITARNA

**INWESTOR:** *Gmina Szczytno, 12-100 Szczytno, ul. Łomżyńska 3*

**OPRACOWAŁ:** *Ryszard Dela*

.....

WAM/0117/PWOS/09

*Szczytno, listopad 2022 r*

## **KOD 45231300-8 ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW .**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA .**

#### ***1a. Projekt rozbudowy sieci wodociągowej w miejscowości Zielonka.***

#### ***1b. Przedmiot i zakres robót budowlanych.***

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano – wykonawczy sieci wodociągowej.

#### ***1c. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.***

KOD 45232100-3 - roboty pomocnicze w zakresie wodociągów.

KOD 45232000-2 - roboty pomocnicze w zakresie rurociągów.

Do robót pomocniczych i towarzyszących należą prace geodezyjne.

W pierwszym rzędzie aktualizacja podkładów geodezyjnych w skali 1:1000 terenów, przez które będzie przebiegała zewnętrzna sieć wodociągowa i kanalizacyjna oraz naniesienie aktualnych numerów działek i ich właścicieli. Następnie geodezyjne wytyczenie trasy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

**Pomiary.** Projektowana trasa przewodów powinna być w terenie trwale i widocznie oznaczona i zabezpieczona. Oznaczenie osi trasy powinno być dokonane przez wbicie kołków. Do obowiązków kierownictwa budowy należą pomiary tyczenia trasy, rozbieganie trasy przez wyznaczenie punktów uzbrojenia sieci i odgałęzień, rozkładanie wykopów. Tyczenie trasy stanowi nawiązanie charakterystycznych punktów trasy do punktów stałych w terenie oraz wyznaczenie za pomocą zabitych kołków i świadków przebiegu osi przewodu. Wszystkie załamania trasy muszą być określone przez punkt przecięcia osi dwóch kierunków oraz podanie kątów załamania trasy. Tyczenie trasy oraz pomiary kątów dokonuje się za pomocą teodolitu.

Rozkładanie wykopów odbywa się przez wyznaczenie gabarytu wykopu za pomocą bali drewnianych lub wyprasek stalowych, układanych po obydwu stronach osi wykopu w ustalonej dla każdej średnicy przewodu wodociągowego odległości. Dokonywane pomiary powinny być ujęte w szkicowniku kierownika budowy.

#### ***1d. Informacje o terenie budowy .***

KOD 45100000-8 – ORGANIZACJA ROBÓT I ROBOTY WYKONAWCZE

**Plac budowy.** Przed przystąpieniem do budowy przewodu wodociągowego i kanalizacyjnego wykonawca powinien wykonać następujące czynności :

- Przejąć od inwestora projekt trasy przewodu wodociągowego oraz usytuowanie stałych punktów wysokościowych reperów z ich rzędnymi .
- Zabezpieczyć w terenie charakterystyczne punkty trasy, jak: oś wykopu, zmiany kierunków i punkty uzbrojenia – hydranty i zasuw ,
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej .
- Wyznaczyć w terenie miejsce budowy względnie ustawienia prowizorycznych pomieszczeń socjalnych, magazynowych i biurowych.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami władz drogowych – plac budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych. Przed rozpoczęciem robót montażowych, szczególnie w przypadku konieczności wykonania czynności klejenia rur,

należy przewidzieć odpowiednie pomieszczenie, zabezpieczone przed kurzem i opadami atmosferycznymi. Mogą to być prowizoryczne namioty ustawione nad miejscem montażu.

**Urządzenia socjalne i gospodarcze.** Zagospodarowanie placu budowy pod kontem urządzeń socjalnych powinno odpowiadać ogólnym warunkom bhp, a w szczególności powinno przewidywać:

a/ pomieszczenie na szatnię

b/ urządzenia do mycia

c/ ustępy

Rozmiar tych pomieszczeń i ich usytuowanie jest zależne od wielkości budowy i czasookresu jej trwania. Pomieszczenia gospodarcze na średniej wielkości budowie (ponad 2000 mb wodociągu ) powinny składać się z:

a/ pomieszczenia magazynowego,

b/ placu składowego

c/ kantorek dla kierownika budowy lub majstra.

Lokalizacja tych pomieszczeń i urządzeń powinna być zlokalizowana możliwie po środku trasy budowanego przewodu.

**Zatrudnienie.** Ilość brygad roboczych i skład osobowy uzależnione są od wielkości budowy i montażu przewodu. Przy długich ciągach rur z PE, a szczególnie przy łączeniu poszczególnych rur za pomocą kleju, należy przygotować organizację montażu na powierzchni terenu lub nad wykopem, a następnie opuszczanie całego rurociągu na dno wykopu. Rury z polichlorku winylu i specyfika ich montażu wymagają obsady monterów sieci wodociągowej przeszkolonych w zakresie wykonywania przewodów z rur PVC i PE .

**Zabezpieczenie interesów osób trzecich.** Właściciele działek, przez które będzie przebiegała trasa sieci wodociągowej na etapie projektowania wyrażają pisemnie zgody. Wykonawca zobowiązany jest co najmniej na trzy dni wcześniej powiadomić właścicieli działek o planowanym rozpoczęciu robót .

**Ochrona środowiska.** Prace ziemne wykonywać w sposób zabezpieczający w pełni ochronę środowiska. Wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej zdjąć przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych, a po ułożeniu sieci wodociągowej ponownie ją rozplantować w miejscu wykonanych wykopów. Roboty ziemne wykonywać w odpowiedniej odległości od istniejących drzew minimum 1,5 m, celem nie uszkodzenia systemu korzeniowego.

#### ***1e. Nazwy i kody występujących grup, klas i kategorii robót .***

Przy wykonywaniu zewnętrznej sieci wodociągowej z przyłączami będą występowały następujące kody :

45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę .

451112000-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne .

45112100-6 – Roboty w zakresie kopania rowów .

45112210-0 – Usuwanie wierzchniej warstwy gleby

45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów .

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów .

45232150-8 - Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody.

45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków,

45232410-9 - Roboty w zakresie kanalizacji sanitarnej.

#### ***1f. Określenia podstawowe.***

**Podstawa prawna** w nazewnictwie projektowania i budowy sieci wodociągowych zewnętrznych jest PN-87/B-01060 – sieć wodociągowa zewnętrzna, projektowania i budowy kanalizacji sanitarnej zewnętrznej jest PN-87/B-01070 – sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

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 domowych i innych punktów czerpalnych.

Przyłącze domowe – przewód wodociągowy łączący sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę. Przewód wodociągowy połączenia domowego liczy się od osi przewodu ulicznego (rozdzielczego) do wodomierza .

Oznaczenie produkcyjne i handlowe dla rur z polietylenu PE o gęstości powyżej 930 kg/m<sup>3</sup> z dodatkiem antyutleniaczy stabilizatorów i pigmentów niezbędnych do wytwarzania rur o określonych własnościach mechanicznych i zgrzewalności odnoszą się do wymiarów zewnętrznych średnic i grubości ścianek w mm .

Materiałem bazowym jest PE-HD oraz PE-MD klasy PE 80 i PE 100.

Zalety rur z PE:

- doskonała wytrzymałość mechaniczna,
- nie pękają pod wpływem uderzenia nawet w niskich temperaturach,
- bardzo dobra elastyczność,
- gładka powierzchnia wewnętrzna zmniejszająca opory przepływu ,
- niski ciężar,
- łatwe i szybkie wykonywanie połączeń,
- odporność na czynniki korozyjne zawarte w glebie – odporność na prądy błądzące,
- obojętność fizjologiczna – tworzywo nie wprowadzające do środowiska żadnych zanieczyszczeń.

#### **Złącza zgrzewane do rur PE.**

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu powierzchni łączonych elementów za pomocą płyty grzewczej , a następnie po odsunięciu ich od płyty, na dociśnięciu do siebie z odpowiednią siłą docisku i pozostawieniu do ochłodzenia. Prawidłowe wykonanie połączenia metodą zgrzewania pozwala zachować właściwą dla rur z PE giętkość na całej długości odcinka oraz wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości rury. Przed wykonaniem zgrzewu doczołowego należy zdjąć zewnętrzną warstwę ochronną oraz dokładnie oczyścić miejsca łączenia i powierzchnie płyty grzewczej.

Miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe, czyste i suche oraz osłonięte namiotem.

Po nagrzanu płyty grzewczej do właściwej temperatury należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty. Następnie należy dosunąć do siebie zmiękzone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości . Podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie. Po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny.

Tradycyjne złącze kołnierzowe na uszczelkę gumową płaską, występują na połączeniu króćców żeliwnych przejściowych z PE na żeliwo – z kołnierzami armatury lub kształtek z żeliwa.

Złącza tulejowo - kołnierzowe na uszczelkę gumową płaską występują na przejściu z rur PE na armaturę lub na kształtki kołnierzowe z żeliwa. Połączenia z kołnierzami armatury lub kształtek, uzyskuje się przy pomocy luźno obsadzonych kołnierzy stalowych na tulejach z pierścieniami sztywnymi. Połączenie rur z PE z tulejami wykonanymi z PE następuje na drodze klejenia z zastosowaniem kleju agresywnego.

Złącza – obejmy zaciskowe z importu lub opaski produkcji krajowej na uszczelki gumowe, mają zastosowanie na przyłączeniach instalacji domowych do rurociągów rozdzielczych z PE.

Bloki oporowe : bloki dla przenoszenia na grunt sił osiowych występujących w rurociągach o złączach kielichowych.

Bloki podporowe : bloki do przenoszenia parcia masy armatury i kształtek z żeliwa na podłoże w dniu wykopu (występują z uwagi na różnicę ciężaru właściwego PE i żeliwa )

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI RUR DLA POTRZEB ZEWNĘTRZNYCH PRZEWODÓW WODOCIĄGOWYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM , TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.**

Poszczególne wymagania odnoszą się do postanowień norm :

PN-87/B-01060 - Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia

PN-B-10725:1997 - Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania .

PN-B-01700:1999 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-86/B-09700 – Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

PN-86/c-89280 - Polietylen oznaczenia.

PN-76/M-34034 – Rurociągi. Zasady obliczania strat ciśnienia.

PN/B-10720:1998 – Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.

PN-85B-01705 – Obiekty i urządzenia ujęć wody. Terminologia.

PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe . Wymagania w projektowaniu .

TWT –2/97- Kształtki ciśnieniowe formowane z rur z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody

TWT-13/96 – Rury osłonowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu

TWT –8/96 – Kształtki segmentowe z polietylenu do przesyłania wody

W/498/92 – Ocena higieniczna PZH Warszawa dopuszczająca rury ciśnieniowe z PVC-U do przesyłania wody pitnej i na potrzeby gospodarcze .

HK/III-1/242/84 - Ocena higieniczna PZH Warszawa dopuszczająca kształtki wtryskowe z PVC-U do przesyłania wody pitnej i na potrzeby gospodarcze .

Rury muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do przesyłania wody do picia oraz aprobaty techniczne COBRTI „INSTAL” dopuszczający rury do stosowania w budownictwie. Projektuje się rury do wody, ciśnieniowe na ciśnienie nominalne 1,0MPa

Poszczególne wymagania odnoszą się do postanowień norm :

PN-87/B-01070 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.

Terminologia

PN-B-01700:1999 – Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-76C-892004 – Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

Wymagania i badania .

PN80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania

PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie

PN-EN 752-4:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.

PN-EN 1277:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych –Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do podziemnych zastosowań bezciśnieniowych –Metoda badania połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym.

PN-EN 681-1:1996 Uszczelki z elastomerów. Wymagania dotyczące materiałów do uszczelnienia połączeń rur stosowanych w systemach wodnych i kanalizacyjnych.

Część 1 –

Guma wulkanizowana .

PN-EN 1610:2001 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

pr PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.

pr PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń.

Część 1 – Wymagania ogólne .

PN-B-10735:1992 Kanalizacje. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-10729:1999 Kanalizacje. Studzienki kanalizacyjne.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia , symbole , podział i opis gruntów.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

ATV-A 127 Wytyczne statyczne obliczeń kanałów i instalacji odwadniających.

ATV-A 142 Kanały i przewody ściekowe w obszarach ujęć wody.

Ponadto należy przestrzegać przepisów BHP oraz Państwowej Inspekcji Pracy Przy budowie kanalizacji sanitarnej w miejscowości Korpele PVC-U kanalizacyjne – w drogach typ ciężki „S” o klasie wytrzymałości 8kPa .

**Transport i składowanie.** Transport rur samochodami jest uregulowany jednostronnie przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. W szczególności rury PVC powinny być należycie zabezpieczone przed zmianą położenia podczas przewozu. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachować następujące dodatkowe wymagania :

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi ,
- przewóz powinno się wykonywać przy temp. powietrza -5 st. C do + 30 st. C przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temp. ujemnych , z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa ,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe , na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm , ułożonych prostopadłe do osi rur ,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem oraz przemieszczaniem się podczas transportu (ładunek zabezpieczony taśmami typu szwedzkiego) ,
- rury o długości 12 m powinny być przewożone pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów ,
- przy załadunku i wyładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni .

Dłuższe składowanie rur powyżej ½ roku powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach i przekładach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 2 m .

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU DO WYKONANIA ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ .**

Wymagane są koparki podsiębierne jednoczerpalne do wykonywania wykopów oraz wyposażenie w niezbędny sprzęt montażowy. Przy długich odcinkach sieci wodociągowej przebiegającej w terenach nie zabudowanych zaleca się koparki o poj. łyżki 0,40 – 0,60 m<sup>3</sup>. Przy długich odcinkach sieci wodociągowej w terenach zabudowanych oraz przy robotach na przyłączach wodociągowych zaleca się koparki o poj. 0,15-0,25 m<sup>3</sup>.

W skład kompletu narzędzi wchodzi :

- korytka drewniane z drewna twardego z nacięciem szczelinowym w płaszczyźnie do osi rury, oddzielnie dla każdej średnicy przewodu. Do nacięcia rur mogą być stosowane mechaniczne obcinarki ,
- ręczna piłka do drewna z drobnym uzębieniem (2-3 mm) ,
- pilniki płaskie o długości 30 cm : zdzierak i gładzik,

w skład kompletu narzędzi i urządzeń do montażu przewodu wodociągowego z rur PE wchodzi :

- urządzenia do wykonywania połączeń metodą zgrzewania „doczołowego” z rejestracją siły docisku .

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .**

Do transportowania rur stosować samochody skrzyniowe. W przypadku rur o długości 12 m należy przewozić je pojazdami przystosowanymi do przewozu długich elementów .

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA ROBÓT ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ.**

##### **5.1. Wykonawstwo projektowanej sieci.**

Sieć wodociągową rozdzielczą, zaprojektowano z rur ciśnieniowych do wody PE Ø 90 mm w układzie – rozgałęzieniowym. Należy montować rury wodociągowe PE klasy 100 na wytrzymałość 1,0 MPa łączone metodą zgrzewania „doczołowego” lub za pomocą kształtek elektrooporowych.

Uzbrojenie sieci stanowią zasuwki żeliwne wodociągowe, klinowe, kołnierzowe z wkładem miękkim (zamknięcie gumowe) Dn 80 oraz hydranty przeciwpożarowe nadziemne Dn 80 z zasuwami odcinającymi kołnierzowymi. W węzłach połączeniowych stosować armaturę żeliwną kołnierzową łączoną na śruby ocynkowane i uszczelki gumowe. Cała armatura wytrzymała na ciśnienie 1.0 MPa

Głębokość przykrycia dla strefy klimatycznej wynosi 1,6 m . W związku z tym rury układać na głębokości ok. 1,7 m poniżej poziomu terenu .

Włączenie do sieci istniejącej.

**Włączenie do istniejącej sieci wodociągowej z rur PCV 110 dokonać przy pomocy „wcinki”.**

**Projektowana długość rurociągu :**

- PE100 SDR17 Ø 90 mm PN10 o długości L = 310 m

##### **5.2. SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE DLA WYKONAWSTWA .**

Przykrycie sieci wodociągowej warstwą gruntu winno wynosić 1,6 m. na całej długości . Pierwszą warstwę przykrycia sieci wodociągowej o grubości 0,3 m. wykonać z piasku dobrze zagęszczając boki rurociągów. Podczas montażu hydrantów wykonać właściwą (normatywną) warstwę odwadniającą w postaci podsypki ze żwiru sortowanego w ilości 0,38 m<sup>3</sup> /1szt.

Podsypkę zagęścić po wykonaniu betonowej podstawy . Hydranty zabezpieczyć odpowiednio blokami oporowymi zgodnie z normą BN-81/9192-05 oraz doświadczeniem wykonawcy .

Bloki oporowe stosować tam , gdzie stosuje się kształtki połączeniowe o różnym ciężarze (np. żeliwne i PE) . Zasypkę należy zagęścić do wskaźnika  $J_s = 95\%$  pod drogami, a na pozostałym terenie do  $J_s = 85\%$

#### **Zasypka sieci wodociągowej i kanalizacyjnej i zagęszczenie gruntu pod jezdniami :**

Zasyp sieci wodociągowej w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury wodociągowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni jezdni.

Zasyp kanału należy wykonać w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - po próbie szczelności złącz rur wodociągowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu odpowiednimi mieszankami drogowymi, warstwami co 30 cm z jednoczesnym zagęszczaniem do odpowiednich wskaźników z jednoczesną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Ponieważ sztywność obsypki określona modułem odkształcenia ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości rurociągu, konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczania 0,95 podczas zasypywania rurociągu, przeprowadzana przez uprawnioną jednostkę geotechniczną .

Po zakończeniu robót **należy odtworzyć nawierzchnię ulic** a teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Grunty organiczne nie nośne pod projektowaną siecią wymienić na grunty nośne odpowiednie mieszanki drogowe. Nasypy nie budowlane pod jezdniami wymienić na właściwe mieszanki drogowe i odpowiednio je zagęścić.

Próby szczelności wykonać zgodnie z normą PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze .

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków sieci . Na żądanie Inwestora lub inspektora nadzoru , próbę należy przeprowadzić dla całej sieci . Po wykonaniu rurociągów zgodnie z opracowaną dokumentacją należy przewody przepłukać i poddać dezynfekcji, oraz uzyskać pozytywny wynik badania wody pod względem bakteriologicznym. Dopiero wówczas można sieć wodociągową przekazać w użytkowanie . W najwyższych i najniższych punktach montować hydranty jako urządzenia odpowietrzające i odwadniające. Hydranty i zasuwy oznakować tabliczkami informacyjnymi zgodnie z normą PN-86/B-09700. **Ewentualną konieczność podsypki piaskowej pod rurociągi oraz odwodnienia wykopów, określić wspólnie z Inspektorem nadzoru na etapie wykonywania robót ziemnych .**

Przewody wodociągowe z rur PE można układać na podłożu naturalnym , jeżeli stanowią go grunty sypkie , suche , o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa , takie jak :

- piaszczyste ,
- żwirowo-piaszczyste ,
- piaszczysto - gliniaste ,
- gliniasto - piaszczyste ,

w których maksymalna wielkość ziaren nie przekracza 20 mm .

Do kosztorysowania przyjęto 60 % gruntów kat .I-II, 40 % gruntów kat.III

Rurociągi oznakować taśmą ostrzegawczą z wkładką metalową. Taśmę lub drut lokalizacyjny - miedziany układać wzdłuż rurociągów w odległości 30 cm nad rurą . Taśmę lub drut należy łączyć do uzbrojenia sieci wodociągowej (hydranty , obudowy zasuwy) . Przewody wodociągowe projektuje się układać na istniejącym podłożu naturalnym .

Projektuje się odwodnienie wykopów pompami z silnikami spalinowymi. W przypadku napotkania starej sieci melioracyjnej należy uszkodzone drenaże naprawić. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu roboty ziemne należy wykonywać ręcznie .

Na terenach niezabudowanych wykopy szerokoprzestrzenne z odkładem urobku obok wykopów przy pomocy koparki mechanicznej 0,60 m<sup>3</sup>, zasypywanie spycharką 50 KM. Na terenach zabudowanych wzdłuż istniejących dróg wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniem ścian pionowych z bali drewnianych lub innym sposobem umocnienia wykopów zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP w tym zakresie . Na przyłączach koparka 0,40 m<sup>3</sup>.

**Trasy wodociągu na niektórych odcinkach prowadzą w pobliżu kabli telekomunikacyjnych w związku z tym przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zlokalizować trasę kabli telekomunikacyjnych . Przy zbliżeniach z liniami telekomunikacyjnymi zachować odległość min. 1m. W przypadku prowadzenia wykopów wzdłuż czynnych linii napowietrznych energetycznych sprzętem zmechanizowanym należy zachować normatywne odległości zgodnie z Rozporządzeniem MB i PMB z dnia 28.03.1972 (Dz.U. Nr 13 z 1972 poz.93).**

**Minimalne odległości projektowanej sieci wodociągowej winny wynosić:**

- 2 m od znaków geodezyjnych, słupów, drzew i studni zagrodowych,
- 3 m od nie podpiwniczonych budynków, lokalnych zbiorników ścieków, jeżeli uzgodnienia z właścicielami i administratorami nie wnoszą innych warunków.

### **5.3.Cykle technologiczne .**

Całość budowy przewodu wodociągowego składa się z cykli technologicznych, które mogą występować jednorazowo, względnie powtarzać się. Można tu wyróżnić cztery operacje, stanowiące jeden cykl technologiczny a mianowicie :

1. Czynności przygotowawcze jak: zagospodarowanie placu budowy, pomiary, transport materiałów do strefy montażowej ,
2. Roboty ziemne i odwodnieniowe jak: wykopy , budowa i rozbiórka zabezpieczenia ścian, ujęcie wód gruntowych, narzędzia do pompowania, odprowadzanie wody ,
3. Montaż przewodu jak: tyczenie trasy, ustalenie spadków, przygotowanie podłoża, układanie rur, łączenie, montaż kształtek i armatury, płukanie, dezynfekcja, próby hydrauliczne ,
4. Roboty wykończeniowe: zasypka, zagęszczanie zasypki, rozbiórka urządzeń umocnień wykopów, obrukowanie uzbrojenia, przywrócenie nawierzchni dróg, uporządkowanie placu budowy .

Podane wyżej operacje powinny być wykonywane przez jedną lub kilka brygad o składzie 3 robotników, w tym jeden monter i dwóch pomocników. Ilość brygad jest uzależniona od narzuconego tempa robót i stopnia mechanizacji .

### **5.4 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne– KOD 45111200-0**

**Roboty ziemne.** Wykopy pod przewody wodociągowe z rur PE i kanalizacyjne z rur PVC powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami a szczególnie BN-83/883602 (Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze w powiązaniu z PN 86/B02480. Grunty Budowlane. Podział, nazwy , symbole i określenia .

**Rodzaje wykopów .** Dla potrzeb budowy przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych stosowane są wykopy ciągłe, wąsko przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych lub ścianach skarpowych bez obudowy. Wybór rodzaju wykopów jest zależny od głębokości i warunków hydrogeologicznych. Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań bhp jest, aby przy głębokościach większych niż 1,2 niezależnie od rodzaju gruntu

i nawodnienia wszystkie wykopy posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe. Na terenach otwartych nie zabudowanych stosuje się wykopy bez obudowy ścian ze skarpami .

**Rozkładanie wykopów.** Przed przystąpieniem do wykonywania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę rurociągu, wzdłuż wytyczonej osi , przygotować punkty wysokościowe , a kołki osiowe zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i ewentualnym odkładem ziemi. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią wodociągową . Rozkładanie wykopu odbywa się przez ułożenie bali drewnianych lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi przewodu w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobiska wykopu .

**Szerokość wykopu.** Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 0,8 m dla średnicy 100 mm . Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm . Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczaniu całych ciągów do wykopu, szerokość nie może być zmniejszona w szczególności w wykopach bez obudowy ścian. Wszystkie napotkane przewody podziemne krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem , a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację . W warunkach ruchu ulicznego należy przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejść pieszych. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m , a na noc oświetlony światłami ostrzegawczymi.

**Odspajanie i transport urobku.** Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Wybór metody odspajania jest uzależniony technologią projektowania sieci wodociągowej oraz warunków lokalnych na które składają się warunki geologiczne. Ręczne odspajanie wykopów wykonywać na terenach ogródków przydomowych oraz w miejscach skrzyżowania zewnętrznej sieci wodociągowej z istniejącym uzbrojeniem terenu. Mechaniczne odspajanie gruntu może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej . Najbardziej ekonomiczne będzie prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek w gruntach spoistych, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek należy nie dopuszczać do przekroczenia projektowanej głębokości. Zaleca się pozostawienie na spodzie wykopu warstwy gruntu o grubości 0,2 m dzięki czemu można uniknąć wykonywania podsypki (podłoża) , zwiększającej pracochłonność i koszty budowy przewodu. Pozostawioną za koparką warstwę gruntu należy usunąć ręcznie, bezpośrednio przed układaniem przewodu. Przy ręcznym wykonywaniu wykopów należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu o grubości 5-10 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych , należy wykop wykonywać o głębokości 0,2 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu z wykonaniem podsypki z piasku bez grudek, cegieł i kamieni. Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,6 m od krawędzi wykopu. W przypadku natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem .

**Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.** Wykopy otwarte bez obudowy ścian pionowych lub skarpowych można wykonywać wyłącznie w gruntach spoistych i suchych poza terenami zabudowanymi przy głębokości do 1,5 m. Na terenach zabudowanych niezależnie od rodzaju gruntu wykopy o ścianach pionowych powinny być zabezpieczone przed obsuwaniem się ziemi za pomocą obudowy. Przy zastosowanych średnicach w projekcie rur PE 90, 110 szerokość wykopu wynosi 0,8 m głębokość zaś 1,7 m, obudowa ścian składa się z desek drewnianych o grubości 50 mm lub wyprasek stalowych, układanych poziomo oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Stosowane rozpory w postaci okrągłaków przycinanych każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu względnie rozpory stalowe lub

żeliwne rozkręcane. Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu powinno następować stopniowo w miarę głębienia wykopu, przy czym przestrzeń czasowo nie odeskowana nie powinna przekraczać w gruntach luźnych 0,4 m ; w gruntach średnio zwartych i zwartych wysokość ta może być większa (0,5-0,7 m). Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu co najmniej o 0,15 m celem zabezpieczenia przed obsuwaniem się gruntu lub kamieni oraz spływu wód opadowych do wnętrza wykopów. Podczas trwania robót montażowych sprawdzać sztywność zabitych rozpór. Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności równocześnie z zasypką , ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu .

**Odwodnienie wykopów.** Roboty montażowe przewodów wodociągowych z rur PE powinny być wykonywane w wykopach o normalnej wilgotności względnie w wykopach odwodnionych . W zależności od stopnia nawodnienia stosowane są następujące systemy :

- metoda powierzchniowa ,
- metoda drenażu poziomego

Przy wykonywaniu sieci wodociągowych stosowana jest głównie metoda powierzchniowa polegająca na odprowadzeniu powierzchniowej wody w miarę głębienia wykopu . Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub tłokowe .

**Zasyp rurociągu i zagęszczanie gruntu.** Zasyp przewodów w wykopie składa się z dwóch warstw :

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu ,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej .

Zasyp rurociągu przeprowadza się w trzech etapach :

ETAP I – wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur .

ETAP II – po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań – wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu .

ETAP III – zasyp wykopu do powierzchni terenu .

Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być grunt mineralny – piasek sypki , drobno lub średnio ziarnisty bez grud i kamieni . Zagęszczenie tej warstwy powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rur . Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu . Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy dokonywać warstwami o grubości do 1/3 średnicy rury . Najistotniejszym jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu . Ww. podbijanie należy wykonywać ubijakami drewnianymi . Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości 10 cm od rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym , warstwami co 30 – 40 cm z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu .

### **5.5 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody KOD 45232150-8**

**Wykonywanie połączeń . Patrz zgrzewanie rur PE „doczołowe”**

**Układanie przewodu. Warunki ogólne.** Operacja układania przewodu powinna być poprzedzona czynnościami wstępnymi, a przede wszystkim przygotowaniem pełnego asortymentu materiałów dla budowy odcinka (500 – 600 m ) odpowiadającego długości jednego cyklu oraz kompletu narzędzi i sprzętu . Do budowy przewodów wodociągowych mogą być używane tylko rury, kształtki z PE nie wykazujące uszkodzeń . Przewody z rur PE można układać przy temp. powietrza od 0 do + 30 stopni C .

**Przygotowanie podłoża.** Stosuje się trzy sposoby przygotowania podłoża dla przewodów w wykopach i nasypach ze względu na warunki techniczne wykonania .

Warunki gruntowe w poziomie posadowienia rurociągu :

- sposób A : piaski grube , średnie i drobne o średnicy ziarna 2-0,05 mm
- sposób B : grunty niebudowlane : rumosze , wietrzliny , grunty spoiste – gliny , iły
- sposób C : grunty o niskiej nośności : muły , torfy i inne .

W sposobie A przewiduje się wykonanie podłoża w gruncie rodzimym i wyprofilowanie go w celu otrzymania kąta podparcia 90 stopni .

W sposobie B należy wykonać podłoże z piasku , zagęścić je i wyprofilować w obrębie kąta 90 stopni . Minimalna grubość tego podłoża pod rurą powinna wynosić 20 cm .

W sposobie C w przypadku niezbyt głębokiego zalegania gruntu o małej nośności – wybrać ten grunt i wymienić na piasek do poziomu posadowienia rury z wyprofilowaniem dna . Dno wykopu powinno być wykonane w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średni zwarty ) z dokładnością + 2 cm przy głębieniu ręcznym i +5 cm przy wykopie mechanicznym . W przypadku, gdy przy głębieniu wykopu, nastąpił tzw. przekop czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej , należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Profilowanie w przekroju poprzecznym podłoża należy wykonywać po wyrównaniu przekopu . W gruntach suchych piaszczystych, piaszczysto – gliniastych, nie zawierających kamieni, przewód PVC można posadzić bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym. Przy gruntach silnie nawodnionych nie wyklucza się konieczności zastosowania odwodnienia .

**Przygotowanie węzłów.** Celem usprawnienia montażu rurociągu w wykopie należy na powierzchni terenu przygotować pełny zestaw kształtek składających się na montaż poszczególnych węzłów. Będą to : odgałęzienia (trójniki), zasuw, hydranty. Rozwiązanie konstrukcyjne węzłów polega na zastosowaniu odpowiednich kształtek z PE i żeliwnych kształtek przejściowych. Przygotowanie gotowych węzłów, polega na montażu całego комплекtu kształtek dla wbudowania w rurociąg montowany na powierzchni terenu lub na dnie wykopu.

**Montaż odcinków rurociągu na powierzchni terenu.** Metoda montażu rurociągu na powierzchni terenu przed jego opuszczeniem na dno jest stosowana wyłącznie przy wykopach wąsko-przestrzennych bez obudowy ścian , a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych rozpór . Montaż rurociągu odbywa się na podkładkach drewnianych , ułożonych na poboczu wykopu , dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem , względnie na pomostach drewnianych nad wykopem . Wszystkie złącza powinny być całkowicie wykonane , a sprawdzenie szczelności jest przeprowadzane po ułożeniu na dnie wykopu . Należy sprawdzać siłę docisku rejestrowaną przez urządzenia zgrzewające rury. Rejestry przeprowadzonych zgrzewów dołączyć do protokołu przekazania w użytkowanie sieci wodociągowej z rur PE.

**Opuszczanie rur do wykopu.** Przy stosowaniu na rurociągach armatury i kształtek z PE powyższe elementy mogą wchodzić w skład opuszczanego odcinka rurociągu o średnicy do 160 mm . Ciężar rur z PE jest stosunkowo mały i do średnicy 220 mm można rury opuszczać ręcznie do wnętrza wykopu . Przy stosowaniu armatury i kształtek z żeliwa węzłach rurociągu z PE, węzły montuje się bezpośrednio w wykopie , a długość opuszczanego odcinka rurociągu związana jest z odległością między węzłami . Opuszczanie całych rurociągów do wykopów powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże . Opuszczanie na dno wykopów z pomostów lub z brzegu wykopu powinno następować stopniowo wzdłuż rurociągu do wykopu . W wykopach o ścianach odeskowanych i rozpartych , rury można opuszczać na dno wykopu między rozporami – pojedynczo lub łączone na powierzchni terenu w odcinkach po dwie lub trzy rury . Wlot rur układanego przewodu zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem przez zakładanie tymczasowych korków .

**Przejście pod przeszkodami . Warunki ogólne.** W przypadku przekraczania przewodami z rur PE dróg publicznych o ciężkim ruchu kołowym , należy stosować rury ochronne . Głębokość przykrycia rurociągu nie może być mniejsza niż 1,6 m . Na rury ochronne można

stosować rury stalowe jak też rury z PE o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich złącz .

**Ochrona rur przed przemarzaniem.** Głębokość przykrycia przewodu w wykopie min. 1,6 m powinna zabezpieczać przed zamarzaniem wody w rurach. Głębokość ułożenia przewodu o średnicy 90, 110, 160 mm dla strefy klimatycznej III powinna wynosić :

$$h_z = 1,2 + 0,5 = 1,7\text{m}$$

**Bloki oporowe i podporowe. Warunki ogólne.** Celem stabilizacji ułożonego w wykopie przewodu wodociągowego. Biorąc pod uwagę różnicę w ciężarze rur PE w przewodzie i kształtek oraz armatury z powodu różnicy parcia na podłoże w dnie wykopu należy stosować w węzłach o armaturze i kształtkach żeliwnych bloki podporowe. Przy węzłach z jednolitych materiałów z PE nie zachodzi konieczność stosowania bloków oporowych. Należy stosować normę branżową BN-81/9192-05 – Zaopatrzenie rolnictwa w wodę. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania. Przedmiotem normy są wymiary i warunki stosowania bloków oporowych do przewodów ciśnieniowych o średnicach nominalnych 100, 150, 200, 250 przy ciśnieniu próbnym 0,98 MPa układanych w gruntach sypkich lub spoistych powyżej zwierciadła wody gruntowej. Norma dotyczy łuków 20, 30, 45, 90 stopni oraz trójkątów i końcówek rurociągów. Norma podaje wzór obliczeniowy oraz typy bloków, ich wymiary w zależności od rodzaju gruntu, głębokości ułożenia przewodu oraz przypadki kiedy stosowanie bloku nie jest wymagane. Norma Branżowa BN-81/9192-04 dotyczy bloków oporowych prefabrykowanych odnośnie warunków technicznych wykonania i wbudowania i jest związana z normą jak wyżej.

**Projekt techniczny powtarzalny.** Bloki oporowe na rurociągach tłocznych.

Projekt obejmuje bloki oporowe betonowe dla kształtek żeliwnych kielichowych o średnicach nominalnych 80, 100, 150, 200 mm w następujących punktach trasy :

- przy zmianie kierunku trasy o kąt 11 stopni 15', 22 stopnie 30', 45stopni 90' ,
- przy trójkątach ,
- przy korkach , w których ciśnienie max nie przekracza 1,0 MPa .

Projekty ww. bloków oporowych mogą być adaptowane dla rurociągów z PE .

## **6. DZIAŁANIA ZWIĄZANE Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT W ZAKRESIE RUROCIAGÓW DO PRZESYŁU WODY ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ.**

**Próba szczelności rurociągu.** Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz w rurociągu z PE należy przeprowadzić próbę ciśnieniową – hydrauliczną. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków .

Dopuszczalne ciśnienie maksymalne próbne . Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego nie mniej jednak niż 1,0 MPa dla rur PN10 zaprojektowanych . Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w :

- PN-B-10725:1999- Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania .

Norma ta zawiera :

- Wymagania odnośnie szczelności odcinka przewodu jak i szczelności całego przewodu ,
- Warunki przystąpienia do badań szczelności próbą hydrauliczną ,
- Zmniejszenie wpływu temperatury na wyniki ,
- Stan odcinka przewodu przed hydrauliczną próbą szczelności ,
- Zapewnienie warunków bhp ,
- Ciśnienie próbne odcinka i całego przewodu , próbą hydrauliczną ,
- Zapisywanie i ocena wyników badań .

**Dla przeprowadzenia próby szczelności znajomość wyżej wymienionej normy jest nieodzowna .**

**Uwagi uzupełniające :**

- Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy na złączach zgrzewanych ,
- Połączenia domowe lub krótkie odcinki przewodu mogą nie być poddawane próbie hydraulicznej , a sprawdzenie szczelności może być dokonane po włączeniu do czynnej sieci wodociągowej . W razie stwierdzenia przecieków na złączach , należy natychmiast dokonać naprawy , i tak :
  - Przy złączach kielichowych z uszczelką gumową – należy wymienić uszczelkę , a gdy to nie jest możliwe wymienić rurę z nieodpowiednim kielichem lub wyciąć kielich i zastosować nasuwki przelotowe . Po usunięciu przyczyn przecieków należy próbę ciśnieniową przeprowadzić ponownie ,
  - Przy złączach zgrzewanych, klejonych – należy wyciąć uszkodzone złącze i wykonać naprawę ,
  - Przy złączach kołnierзовych lub gwintowanych należy dokręcić złącza , a gdy to nie pomaga wymienić wadliwie wykonany element złącza .

**Plukanie i dezynfekcja .** Rurociągi z PE , przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą , przy szybkości przepływu dostatecznej dla wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych . Przewody z rur PE po ich dokładnym przepłukaniu czystą wodą nie wymagają zasadniczo dezynfekcji . W szczególnych przypadkach , na wyraźne żądanie inwestora lub użytkownika dokonuje się dezynfekcji przewodu .

Po stwierdzeniu , że woda z przepłukanego przewodu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia , konieczna jest dezynfekcja . Dezynfekcję przewodu przeprowadza się wodą chlorowaną lub wodą chlorową powstałą z rozpuszczenia związków chloru , to znaczy podchlorynu wapnia lub sodu , zawierającą co najmniej 50 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> , przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godz. Dezynfekcję przeprowadza się dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnieniu przewodu . Pozostałość chloru w wodzie po tym okresie powinna wynosić 10 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> . Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać wodą wodociągową jak poprzednio . Po dokładnej dezynfekcji i przepłukaniu powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody w laboratorium stacji SANEPID . Szczegółowe warunki prowadzenia płukania , a w szczególności dezynfekcji należy uzgodnić z właściwym Zakładem Wodociągowym przejmującym wykonany odcinek do eksploatacji .

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

**Podstawowe jednostki odniesienia.** Podstawową jednostką odniesienia przedmiaru przy projektowaniu przewodów wodociągowych jest 1 mb a przy wykopach 1 m<sup>3</sup> . Określona liczba metrów przewodu obejmuje również wszystkie kształtki oraz armaturę budowaną wciągu przewodu. Długość przewodu mierzona jest po jego osi. Przy odgałęzieniach punktem początkowym pomiaru długości przewodu jest przecięcie się dwóch osi przewodów. Przedmiar i obmiar wykopów zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania, aktualnymi zarządzeniami w tym zakresie oraz aktualnymi normami .

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE RUROCIĄGÓW DO PRZESYŁU WODY .**

**Odbiory robót przewodów wodociągowych z PE** należy przeprowadzić w oparciu o ustalenia :

- PN-B-10725:1999 – Wodociągi . Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania.
- BN/8836-01- Roboty ziemne . Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania .

**Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru** , wynikające z technologii i organizacji prowadzenia budowy a mianowicie :

- Odbiory częściowe ,
- Odbiory końcowe .

**Odbiór techniczny częściowy** obejmuje odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy odcinków przewodu a mianowicie :

- Podłoża ,
- Odcinka przewodu przed badaniem jego szczelności ,
- Obiektów budowlanych na przewodzie , ( studzienki ,bloki oporowe)
- Szczelności odcinka przewodu ,
- Warstwy ochronnej zasypu ułożonego odcinka przewodu po próbie szczelności .
- Sprawdzenie odpowiednich mieszanek drogowych oraz stopnia ich zagęszczania wynoszącego 0,95 warstwami co 30 cm.

Po za tym mogą być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy , co do których inwestor zgłosi zastrzeżenia częściowego odbioru . Odbiór ten powinien być dokonywany komisyjnie , przy udziale inspektora nadzoru inwestycyjnego , kierownika budowy oraz przedstawiciela użytkownika . Odbiory te powinny być potwierdzone protokołem komisji , z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia .

**Odbiór techniczny końcowy** obejmuje odbiór przewodu po zakończeniu całości robót , przed przekazaniem sieci do eksploatacji lub odcinka przewodu w wypadku gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji . Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć komisji dokumenty zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie zarządzeniami . Po dokonaniu odbioru powinien być sporządzony protokół , podpisany przez wszystkich członków komisji , w składzie ustalonym każdorazowo w zależności od zainteresowanych instytucji – przewodniczy przedstawiciel inwestora . Protokół komisji powinien zawierać wykaz zauważonych wad i usterek , podany termin ich usunięcia i nazwiska osób upoważnionych do stwierdzenia wykonania poprawek .

Norma PN-B-10725:1999 zawiera ustalenia i wymagania dotyczące również :

- Ogólnych warunków przystąpienia do badań , w tym preferowane długości odbieranych odcinków rurociągów ,
- Zgodność z dokumentacją techniczną dokumentów dla odbioru częściowego i końcowego,
- Głębokość posadowienia rurociągu oraz warunków odległości przewodu od budowli i uzbrojenia terenu ,
- podłoża i warunków wykonania ,
- budowa przewodu zmiana kierunku , przejścia pod przeszkodami – zasypka rurociągu ,

- zapisywanie i oceny wyników badań .

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .**

Za geodezyjne wytyczenie tras sieci wodociągowej i przyłączy oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wykonawca , który wygra przetarg będzie musiał w ofercie uwzględnić te prace przyjmując średnie stawki geodezyjne dla tego typu prac .

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ZEWNĘTRZNEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI**

- Projekt budowlano wykonawczy z uzgodnieniami oraz z pozwoleniem na budowę .
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.
- Przedmiary robót .