

# Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru

## Sieci wodociągowej w ul. Sławin - Siewierzan w Lublinie z przyłączami do granicy posesji

Inwestor: **Spółeczny Komitet Budowy Sieci  
Wod.-Kan. w ul. Siewierzan**  
repr. przez Stanisława Nieściora  
ul. Botaniczna 43  
Lublin

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

Zastępca Dyrektora Wydziału  
Strategii i Rozwoju

mgr inż. Marek Młynarczyk

Opracował: **mgr inż. Tomasz Kołodziejczyk**

mgr inż. Tomasz Kołodziejczyk  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych  
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych  
Nr ewid. 25/97/ZŁ, 206/Lb/98

LUBLIN, lipiec 2006

## SPIS TREŚCI

1. DEFINICJE
2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT
3. MATERIAŁY
4. SPRZĘT
5. TRANSPORT
6. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
8. PRÓBY SZCZELNOŚCI I WYTRZYMAŁOŚCI SIECI WODOCIĄGOWEJ
9. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY
10. OBMIAR ROBÓT
11. ODBIÓR ROBÓT
12. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA
13. DOKUMENTY ODNIESIENIA

# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Budowa sieci wodociągowej z przyłączami (odcinkami od sieci do granicy nieruchomości) w ul. Sławin i ul. Siewierzan w Lublinie, jako prace własne Społecznego Komitetu Budowy Sieci Wod.-Kan. w ul. Siewierzan reprezentowanego przez Stanisława Nieściora, zam. przy ul. Botanicznej 43 w Lublinie.

## 1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci i przyłączy wodociągowych w ul. Sławin i ul. Siewierzan

Zakres robót objętych opracowaniem:

- sieć wodociągowa Dn110 PE o długości L=222,5m
- przyłącza wodociągowe szt. 19 o łącznej długości L=80,5
- podejście pod hydrant szt. 1 o długości L=2,50 m
- armatura studni wodociągowych, przyłączy, podejścia pod hydrant
- studnia wodociągowa szt. 2

## 1.3 Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2

## 1.4 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie sieci wodociągowej z przyłączami w ul. Sławin i ul. Siewierzan.

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów, wymagań sprzętowych, wymagań dotyczących transportu, wykonania robót, przedmiaru i obmiaru robót oraz sposobu odbioru.

## 1.5 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z normami obligatoryjnie obowiązującymi w Polsce, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

## 1.6 Nazwy i kody

Zakres robót objętych specyfikacją obejmuje

- Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne – kod CPV 45111200-0
- Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków – kod CPV 45231300-8

# 2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

## 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

## 2.2 Rury przewodowe

Sieć wodociągowa i podłączenie do hydrantu należy wykonać z rur i kształtek z polietylenu dużej gęstości typ PE-100 szeregu SDR-17 o średnicy dn 110, 90, przyłącza wodociągowe należy wykonać z rur i kształtek z polietylenu dużej gęstości typ PE-80 szeregu SDR-11 o średnicy dn 40 PE. Rury PE łączone będą za pomocą zgrzewania doczołowego (Dn 110, 90) i elektrooporowego (Dn 40). Rury dymensji 110, 90 dostarczane będą w sztangach, dymensji 40 w zwojach. Rury i kształtki winny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania dla wody, a każda partia rur i kształtek zaświadczenie producenta (dostawcy) stwierdzające zgodność wykonania danej partii z wymogami aprobaty. Rury winny być oznakowane. Zgodnie z przepisami rury winny posiadać i być oznaczone znakiem CE lub "B".

Kształtki PE winny posiadać aktualne aprobaty techniczne i deklaracje zgodności w wydaną aprobatą wystawione przez producenta lub dystrybutora kształtek.

W niniejszym opracowaniu przyjęto, iż mogą zostać zastosowane rury np. firm: WAVIN Poznań, GAMRAT Jasło lub RURGAZ Prawiedniki k/Lublina

### **2.3 Rury osłonowe**

Odcinek sieci wodociągowej w zbliżeniu z istniejącą studnią kanalizacji sanitarnej zabezpieczyć rurą osłonową PE-80, SDR 11, Dn 200, przyłącza wodociągowe do posesji nr 4, 5 zabezpieczyć rurą osłonową PE-80, SDR 11 Dn 63, w miejscu skrzyżowania z istniejącą kanalizacją sanitarną Dn 200i projektowanym gazem Dn63

Istniejące kable energetyczne zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi z tworzywa sztucznego Dn 83 mm. np. typu AROT zgodnie z wymaganiami właścicieli kabli. Odległość pionowa min. 0,15 m., kąt skrzyżowania nie mniejszy niż 15°. Zabezpieczenie istniejących kabli w miejscach zbliżeń i skrzyżowań podlega odbiorowi przed zasypaniem przez R.E., i ewent. innych właścicieli kabli.

### **2.4 Armatura**

Projektowana armatura jako żeliwna łączona na złączki kołnierzowe. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej. Do każdego połączenia wymagane są podkładki pod łeb śruby i nakrętki z tego samego materiału. Połączenie rur PE z armaturą i opaskami na złączki ISO.

Armatura powinna posiadać aktualne aprobaty techniczne i deklaracje zgodności w wydaną aprobatą wystawione przez producenta lub dystrybutora.

### **2.5 Studnie wodociągowe**

Projektowane studnie z kręgów żelbetowych prefabrykowanych Dn 1200 (1 szt.) i Dn 1400 (1 szt.), płyty pokrywowej i wjazdu żeliwnego z zamknięciem ryglowym.

### **2.6 Składowanie materiałów**

Warunki składowania oraz transportu wynikają bezpośrednio z własności PE, a szczególnie braku odporności na zarysowanie oraz skłonności do pełzania.

Ze względu na skłonność do pełzania ogranicza się wysokość ułożenia rur w odcinkach do ok.1m. Rury muszą być składowane na wyrównanym, bez kamieni oraz podkładek podłożu. Nie może być to beton lub asfalt. Należy je ułożyć równoległe do siebie i podeprzeć z obu stron. Dostarczane przez producenta rury w wiązkach i zabezpieczone drewnianymi klepkami można składować na większe wysokości lecz podczas układania wzmocnienia powinny być ustawione na sobie.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

### **2.7 Transport materiałów**

Transport rur i armatury winien zapewnić uniknięcie uszkodzeń mechanicznych. Końcówki rur zadeklować. Kształtki winny być opakowane w folię i transportowane w skrzyniach lub pudelkach.

Rury przewozi się dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym, zabezpieczając je od uszkodzeń mechanicznych. W przypadku załadunku do wagonu lub samochodu ciężarowego więcej niż jednej partii rur, należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podkłonowanie lub inny sposób. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Podczas prac przeładunkowych rur i armatury nie należy rzucać.

## **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

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

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 4 ton,
- koparkę podsiębierną 0,15 m<sup>3</sup> do 0,25 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową do 55 KM,
- samochód samowyladowczy do 5 t,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

### 3.2 Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód dłuźycowy,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- sprężarkę spalinową o wydajności od 4 do 5 m<sup>3</sup>/min.,
- agregat prądowłrczy spalinowy 2,5 kVA,
- zgrzewarkę doczołową z możliwością rejestracji parametrów zgrzewania posiadającą ważną kalibrację
- zgrzewarkę elektrooporową z możliwością rejestracji parametrów zgrzewania posiadającą ważną kalibrację.
- prościankę do rur PE
- sprzęt pomocniczy

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

### 4.1 Transport rur przewodowych i osłonowych

Środki transportu służące do przewożenia rur muszą być do tego celu specjalnie przystosowane. Skrzynie ładunkowe nie mogą posiadać ostrych wystających krawędzi, a dno gwoździ, blachy oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas przewożenia lub rozładunku. Długość skrzyni musi być dobrana do długości transportowanych rur, gdyż niedopuszczalne jest wożenie rur na dłuźycach. Rozładunek winny przeprowadzać osoby wykwalifikowane. Zawiesia nie mogą uszkadzać powierzchni rur. Zabronione jest wysuwanie rur z dolnych warstw oraz zrzucanie ich ze skrzyni ładunkowej.

### 4.2 Transport kruszywa, urobku.

Dowolne środki transportu. Kruszywo należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawiłgoceniem.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

### 5.1 Roboty przygotowawcze

Wytyczenie trasy wodociągu w terenie powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę, na podstawie uzgodnionego projektu budowlanego. Równoległe z wytyczeniem trasy wodociągu powinien być wyznaczony pas terenu czasowo zajęty pod budowę. Wszelkie uzbrojenia nadziemne i podziemne znajdujące się w pasie terenu zajęty pod budowę powinny być dokładnie oznakowane w terenie. Wytyczenie trasy wodociągu powinno odbywać się przy udziale kierownika budowy i inspektora nadzoru. Na tę okoliczność należy sporządzić protokół zawierający szkice wytyczenia trasy wodociągu podpisane przez geodetę, inspektora nadzoru i kierownika budowy.

W uzasadnionych przypadkach, w uzgodnieniu z wykonawcą robót dopuszcza się wytyczenie trasy wodociągu odcinkami.

W przypadku prowadzenia budowy wodociągu na terenach miejskich o dużym natężeniu w miejscach gdzie mogą występować znaczące utrudnienia w ruchu kołowym, należy opracować projekt organizacji ruchu i uzgodnić go ze służbami drogowymi.

## 5.2 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy oznakować pas robót oraz ustawić znaki drogowe i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z projektem organizacji ruchu. W trakcie robót wykopy powinny być na bieżąco zabezpieczane i oznakowane.

Roboty ziemne należy wykonywać w oparciu o wymogi normy oraz Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wykopy wąskoprzestrzenne w obudowie rozpartej wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi poniżej:

- wykop zaleca się rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie,
- wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoiстых wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości,
- przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość jej posadowienia (fundamenty), należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem;
- wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład;
- zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem, w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń;
- drabiny do wyjścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m., drabiny należy właściwie zamocować,
- w przypadku konieczności wykonywania prac montażowych w wykopie, szerokość jego dna na prostych odcinkach powinna być większa co najmniej o 0,4 m od zewnętrznej średnicy rury, a na łukach szerokość dna wykopu powinna być szersza o 50% od szerokości dna na odcinkach prostych,
- przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów,
- pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj. : kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.
- wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren
- podczas prowadzenia robót wykopowych nad wykopem należy ustawić łąty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty należy ustawiać około 1 m nad powierzchnią terenu, w odstępach ok. 30m
- dno wykopu należy zniwelować po dokładnym oczyszczeniu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych.
- na całej długości trasy wodociągu należy wykonać podsypkę i obsypkę piaskiem

## 5.3 Układanie wodociągu w wykopie

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrolę zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla wodociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapań, których głębokość nie przekracza 10% grubości ścianki, lecz nie więcej niż 0,5 mm. Odcinki rur mające na powierzchniach zewnętrznych niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć. W trakcie kontroli stanu powierzchni zewnętrznej rur należy sprawdzić oznakowanie zgrzewów. Zgrzewy powinny być opisane na rurze przy użyciu pisaka wodoodpornego. Opis powinien być zgodny z protokołem zgrzewania. Z przeprowadzonej kontroli należy sporządzić protokół podpisany przez kierownika robót i inspektora nadzoru.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasyпки strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5m. Materiałem zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt mineralny, syplki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasyпки materiałem syplkim. W przypadku rur odwijanych z kręgów należy zabezpieczyć boczne powierzchnie rur przed bezpośrednim kontaktem z bocznymi ścianami wykopu. Do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej powinna być wykonana zasyпка przewodu przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu. Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie. Grubość warstw nie powinna być większa niż: 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym 0,30 m przy zagęszczaniu

mechanicznym. Zaprojektowano podsypkę, obsypkę i zasypkę rurociągu do wysokości 30cm ponad wierzch rury z piasku średnioziarnistego.

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w PN-86/B-02480. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

Po ułożeniu wodociągu w wykopie należy przeprowadzić pomiary geodezyjno – inwentaryzacyjne.

Dla osiągnięcia stabilizacji temperatury i likwidacji naprężeń termicznych układanie wodociągu należy wykonywać w następujących etapach:

- Wyrównać dno wykopu.
- Wykonać podsypkę.
- Ułożyć (luźno) wodociąg w wykopie.
- Wykonać obsypkę rury PE piaskiem do wysokości górnej tworzącej rury i zagęścić.
- Wykonać nadsypkę i zagęścić
- Po około 1-2 godzinach niezbędnych na stabilizację termiczną, wykonać zasypkę gruntem rodzimym pozbawionym kamieni, gruzu, złomu, desek itp. elementów. Przed wykonaniem nadsypki w trakcie zasypywania wodociągu, 30cm nad wodociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną.

Układanie wodociągu należy wykonywać z zachowaniem następujących zasad :

- zaślepić znajdujące się poza wykopem lub w wykopie zgrzane odcinki wodociągu,
- zabrania się wleczenia lub przeciągania rur i odcinków rurociągów PE po gruncie lub trawie,
- zmianę kierunku trasy wodociągu należy wykonywać przez zamontowanie kolana, łuku, trójnika

#### **5.4 Roboty montażowe**

Połączenia rur PE wykonać poprzez zgrzewanie doczółowe poprzez nagrzanie końcówek rur do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Wykonanie zgrzewania czółowego może być prawidłowe tylko wówczas gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i docisku. Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka. Tworzenie się wypływki jest pierwszą wskazówką dla oceny prawidłowości zgrzewu. Zgrzewania powinny być rejestrowane i protokolowane.

Przejścia przez ściany studni wodociągowej wykonać za pomocą łańcuchów uszczelniających dla rur PE

#### **5.5 Rozebranie i odtworzenie nawierzchni**

Rozebraniu i odtworzeniu podlegają odcinki pasa drogowego i prywatnych posesji w miejscu rozkopania pod przewody. Odtworzenie pasa drogowego (jezdni, chodnika) należy wykonać w oparciu o opracowanie odtworzenia elementów pasa drogowego (aktualnie brak jezdni i chodników – droga gruntowa)

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do montażu przewodów wodociągowych należy sprawdzić czy roboty zasadnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z projektem. Kontrolę podlega:

- zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu,
- obudowa wykopów,
- kąt nachylenia skarp,
- zabezpieczenia krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- podłoże
- drenaż

### **6.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

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

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,
- 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 lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- 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 odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne),
- badanie wykonania czynnej i biernej ochrony przed korozją,
- badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770 [27],
- badanie czystości wnętrza wodociągu,
- badanie wytrzymałości i szczelności wodociągu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### 6.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie 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, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  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.

### 6.4 Wymagania i badania dotyczące szczelności przewodu

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy należy przeprowadzić próbę ciśnieniową-hydrauliczną. Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Ciśnienie próbne przy badaniach przewodu na szczelność wynosi 1,5 razy w stosunku do ciśnienia roboczego, nie mniej jednak niż 1,0 MPa.

Uwzględniając fakt pelzania jaki wykazują rurociągi polietylenowe procedurę próby szczelności podano w oparciu o załącznik A.27 do pkt.11.3.3.4 Główna próba szczelności Projektu normy europejskiej prEN 805:1996.

Cała procedura próby szczelności obejmuje

- fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności. Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury. Po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń od ciśnienia wewnętrznego. Po upływie okresu relaksacji należy szybko (10 min) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP ( $STP=1,5 \times PN$ ). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 min przez dopompowywanie wody w sposób ciągły



lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności. Przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkości sprężystego pelzania. Na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

- Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka
- Lepkości sprężyste pelzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 min nie wykazuje spadku. W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 min. Ewentualne powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej pró testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

### **6.5 Płukanie i dezynfekcja**

Wodociąg przed oddaniem do eksploatacji należy poddać dokładnemu przepłukaniu czystą wodą i dezynfekcji. Dezynfekcję przeprowadzić wodą chlorowaną zawierającą co najmniej 50 mg Cl<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu przewodu. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy ponownie przepłukać czystą wodą i dokonać analizy bakteriologicznej, którą należy udokumentować.

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

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

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inwestora, 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 wodociągu, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- sprawdzenie czystości wnętrza rurociągu i szczelności połączeń
- próby szczelności,
- 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 PE.

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.

### **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 wodociągu

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.

Przed przekazaniem wodociągu wykonawca winien przekazać komplet dokumentów prawnych wraz z inwentaryzacją powykonawczą i protokołem odbioru końcowego inwestycji.

Kontrola robót budowlanych w obecności dostawcy wody obejmuje:

- - wykonanie wykopów i głębokości posadowienia wodociągu,
- - wykonanie podsypki i obsypki wodociągu,
- - wykonanie przekroczeń przeszkód terenowych,
- - oznakowania podziemnego i nawierzchniowego trasy sieci,
- - wykonanie zgrzewów i wmontowania armatury,
- - wykonanie prób szczelności .

Na wszystkie kontrole robót sporządzić odpowiednie protokoły lub dokonać odpowiednich wpisów w dziennik budowy. Pozostałe elementy budowy rurociągów będą nadzorowane przez uprawnionego inspektora nadzoru. Obowiązuje odbiór zblizeń i skrzyżowań z innym uzbrojeniem podziemnym zgodnie z protokołem ZUDP. Odbiór systemu oznakowania trasy wodociągu polega na sprawdzeniu wszystkich zamontowanych elementów , w szczególności:

- ciągłości przewodności taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej
- prawidłowości montażu tablic orientacyjnych

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie I-IV kat.
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- przeprowadzenie dezynfekcji
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- montaż urządzenia pomiarowego
- pomiary i badania.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.2. Normy

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 1. PN-87/B-01060  | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.  |
| 2. PN-80/B-01800  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.         |
| 3. PN-82/B-01801  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.             |
| 4. PN-86/B-01811  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania. |
| 5. PN-74/B-02480  | Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.   |
| 6. PN-81/B-03020  | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.                                  |
| 7. PN-68/B-06050  | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.  |
| 8. PN-88/B-06250  | Beton zwykły.   |
| 9. PN-53/B-06584  | Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.   |
| 10. PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu.   |

11. PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
12. PN-85/B-10726 Wodociągi. Przewody z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania.
13. PN-91/B-10728 Studzienki wodociągowe.
14. PN-76/B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny - kanalizacyjna.
15. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykle.
16. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
17. PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
18. PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
19. PN-76/C-89202 Kształtki do rur ciśnieniowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
20. PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
21. PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
22. PN-76/C-96178 Asfalty przemysłowe. Postanowienia ogólne i zakres normy.
23. PN-87/H-74051 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
24. PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
25. PN-81/H-74100 Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.
26. PN-84/H-74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
27. PN-84/H-74102 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych.
28. PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.
29. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
30. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
31. PN-86/H-74374 Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne.
32. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
33. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
34. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
35. PN-84/M-74003 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
36. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
37. PN-83/M-74024/02 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 0,63 MPa.
38. PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
39. PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
40. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
41. PN-89/M-74301 Armatura przemysłowa. Kompensatory jednodławicowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 i 1,6 MPa.
42. BN-76/0648-76 Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi.
43. BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
44. BN-75/5220-02 Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
45. BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
46. BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
47. BN-80/6366-08 Rury ciśnieniowe z polipropylenu. Wymagania i badania.
48. BN-77/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
49. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
50. BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
51. BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
52. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
53. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania

- przy odbiorze.
- 54. BN-83/8971-06.01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”.
  - 55. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
  - 56. BN-86/9192-03 Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z rur stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - 57. BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
  - 58. BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.

## 10.2. Inne dokumenty

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

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

Katalog budownictwa

- KB 4 - 4.11.6 (1) przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami - typ P1 do P6 (marzec 1979 r.)
- KB 4 - 4.11.5 (5) studzienki wodociągowe dla zasuw (czerwiec 1973 r.)
- KB 8 - 13.7 (1) przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.).