
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**WODOCIĄG
w ul. ODRODZENIA – BOCZNEJ
W RADOMIU**

**Kod zamówienia według WSZ – kod CPV – 45 23 13 00-8
Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów
do odprowadzania ścieków.**

**OBIEKT: WODOCIĄG w ul. ODRODZENIA-bocznej
W RADOMIU
(dz. nr 253, 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97,
36/90 i 36/89)**

**INWESTOR: SPOŁECZNY KOMITET BUDOWY
WODOCIĄGU W ul. ODRODZENIA-bocznej
W RADOMIU.
PRZEWODNICZĄCY:
TOMASZ STARZYŃSKI
zam.: ul. SYCYŃSKA 37 m. 6,
26-600 RADOM.**

OPRACOWAŁ: mgr inż. JAROSŁAW GŁĄŻEWSKI

RADOM, CZERWIEC 2008 r.

Opracowanie zawiera

1. Część ogólna.	- str. 3
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.	- str. 8
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.	- str. 11
4. Wymagania dotyczące środków transportu.	- str. 11
5. Wykonanie robót budowlanych.	- str. 13
6. Kontrola jakości robót.	- str. 27
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.	- str. 31
8. Odbiór robót budowlanych.	- str. 31
9. Rozliczenie robót budowlanych.	- str. 34
10. Dokumenty odniesienia.	- str. 34

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
dla budowy wodociągu w ul. Odrodzenia- bocznej w Radomiu,
zlokalizowanego na działkach nr 253, 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97,
36/90 i 36/89, którego Inwestorem jest Społeczny Komitet Budowy
Wodociągu w ul. Odrodzenia- bocznej w Radomiu;
Przewodniczący Komitetu: Tomasz Starzyński
zam. ul. Sycyńska 37 m. 6, 26-600 Radom.

1. Część ogólna.

1.1. Nazwa zamówienia.

Budowa wodociągu ul. Odrodzenia- bocznej w Radomiu na działkach nr 253, 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97, 36/90 i 36/89.

Wodociąg projektuje się od miejsca włączenia do istniejącego wodociągu z rur żeliwnych Ø 200 mm w ul. Odrodzenia w pobliżu skrzyżowania ul. Odrodzenia i Litewskiej, na wysokości posesji ul. Litewska 55 (dz. nr 210/2). Trasa projektowanego wodociągu przebiegać będzie poprzecznie do istniejącej jezdni ul. Odrodzenia, a następnie w ul. Odrodzenia- bocznej (dz. nr 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97, 36/90 i 36/89) do wysokości posesji na dz. nr 36/86.

Początkowy odcinek wodociągu pod istniejącą jezdnią ul. Odrodzenia wykonany będzie technologią bez rozbierania nawierzchni drogowej ulicy.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w zakresie budowy wodociągu w ulicy Odrodzenia- bocznej w Radomiu.

Roboty budowlane, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie głównego przedmiotu zamówienia tj. sieć wodociągową z rur PE100 SDR17 PN 10 Ø 160 x 9,5 mm o łącznej długości L= 316,4 mb w ul. Odrodzenia- bocznej w Radomiu z pełnym uzbrojeniem komunalnym.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Roboty budowlane, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- **prac towarzyszących i robót tymczasowych:**
 - a) pełna obsługa geodezyjna w trakcie realizacji zadania wraz z 6 egz. inwentaryzacji powykonawczej zadania.
 - b) projekt tymczasowej organizacji ruchu wraz z koniecznymi uzgodnieniami,
 - c) uzyskanie stosownych decyzji wraz z opłatami oraz wykonanie tych

decyzji na koszt wykonawcy w tym:

- za zajęcie pasa drogowego i za 1. rok umieszczenia w pasie drogowym urządzenia,
- związanych z realizacją robót w pobliżu urządzeń wymagających stosownych decyzji,
- innych – niezbędnych przy realizacji zadania,

d) organizacja i zabezpieczenie placu budowy,

e) włączenie projektowanej sieci do sieci istniejącej,

f) uporządkowanie terenu objętego placem budowy i przywrócenie do stanu pierwotnego.

1.4. Informacja o terenie budowy.

Trasa projektowanego wodociągu przebiega w sposób następujący:

- odcinek W1-1 tj. od węzła włączeniowego „W1” do początku przejścia pod jezdnią ul. Odrodzenia (punkt „1”) zlokalizowany w terenie nieutwardzonym działki nr 253 - na długości 0,5 mb,
- odcinek 1-2 tj. przejście pod istniejącą nawierzchnią ul. Odrodzenia- wykonany na odcinku 1-2 technologią bez rozbierania nawierzchni drogowej ulicy, w terenie działki nr 253 - na długości 7,3 mb,
- odcinek wodociągu 2-Z1-Z2-HP1-Z3-Z4-Z5-Z6-HP2 prowadzony ul. Odrodzenia - boczną po terenie działek nr 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97, 36/90 i 36/89 w terenie nieutwardzonym - na długości 242,9 mb,

Na trasie projektowanego wodociągu występują skrzyżowania z istniejącymi podziemnymi sieciami uzbrojenia terenu takimi jak:

- kanał sanitarny Ø 200 mm w ul. Odrodzenia,
- kanał deszczowy Ø 500 mm w ul. Odrodzenia,
- kabel energetyczny NN.

Na trasie projektowanego wodociągu występują także skrzyżowania z projektowanymi kablami energetycznymi NN w ul. Odrodzenia- bocznej, które do czasu rozpoczęcia robót budowlanych związanych z przedmiotowym wodociągiem mogą zostać wykonane.

Plac budowy należy zabezpieczyć dla ruchu kołowego i pieszego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

W terminie przewidzianym umową Zamawiający przekaze Wykonawcy stosownym protokołem teren budowy.

1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, przepisami techniczno- budowlanymi, normami, zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz poleceniami inspektora nadzoru. W terminie przewidzianym umową Zamawiający przekaze

Wykonawcy stosownym protokołem teren budowy. Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie terenu robót przed dostępem osób niepowołanych oraz zabezpieczenie znajdujących się na terenie budowy materiałów przed kradzieżą, uszkodzeniem i zniszczeniem. Wykonawca pełni rolę gospodarza terenu budowy od daty jego przejęcia do czasu odbioru końcowego robót wynikających z przedmiotu zamówienia.

1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Roboty budowlane związane z wykonawstwem projektowanej sieci wodociągowej nie mogą ograniczać dostępu do drogi publicznej, możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej, środków łączności, dostępu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz nie mogą stwarzać uciążliwości powodowanych przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie, a także nie mogą powodować zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby.

Wykonawca musi przestrzegać ogólne warunki w zakresie ochrony własności publicznej i prywatnej.

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 bezawaryjną eksploatację.

1.7. Ochrona środowiska.

Przedmiotowej inwestycji nie dotyczą zakazy, nakazy, dopuszczenia i ograniczenia w zagospodarowaniu terenu wynikające z potrzeb ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej.

Teren inwestycji nie jest objęty żadną z form ochrony przyrody w rozumieniu przepisów o ochronie przyrody (nie stanowi parku narodowego, rezerwatu przyrody, parku krajobrazowego, obszaru chronionego krajobrazu, zespołu przyrodniczo-krajobrazowego, użytku ekologicznego, stanowiska dokumentacyjnego, nie ma na nim pomników przyrody i nie znajduje się w otulinie żadnego z wymienionych obszarów).

1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Przy realizacji robót należy przestrzegać przepisów BHP, przeprowadzić instruktaż pracowników do realizacji robót niebezpiecznych, wyposażyć w środki ochrony indywidualnej, wydzielić i oznakować miejsca pierwszej pomocy przedmedycznej na terenie budowy.

Elementami zagospodarowania terenu na trasie projektowanego wodociągu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

- ruch samochodowy wzdłuż ulicy Odrodzenia (o dużym natężeniu),
- ruch samochodowy i pieszy wzdłuż ulicy Odrodzenia- bocznej,
- istniejące słupy energetyczne.

Podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- Przysypanie człowieka ziemią podczas wykonywania wykopów oraz układania rur wodociągowych i kanalizacyjnych. Zagłębienie wykopów wynosi ok. 1,7 m od powierzchni terenu.
- Upadek człowieka z powierzchni terenu do głębokich wykopów.
- Upadek narzędzi lub przedmiotów z powierzchni terenu do głębokich wykopów, w których znajdować się będą ludzie.
- Ruch pojazdów dostarczających materiały budowlane.
- Ruch pojazdów samochodowych ulicą Odrodzenia.
- Praca elektronarzędzi i urządzeń mechanicznych.
- Możliwość porażenia prądem przy wykonywaniu wykopów i układaniu rurociągu nieodpowiednim sprzętem mechanicznym w rejonie linii elektroenergetycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, iż ul. Odrodzenia stanowi tradycyjny i bardzo często uczęszczany trakt komunikacyjny dla ruchu pieszego i kołowego odbywającego się w obydwu kierunkach. Należy zatem starannie zabezpieczyć teren budowy przed dostępem osób niepowołanych (przechodniów) oraz przed zagrożeniem wynikającym z ruchu pojazdów kołowych.

Odcinek ul. Odrodzenia- bocznej wykorzystywany jest obecnie przede wszystkim jako droga dojazdowa do prowadzonych przy tej ulicy budów.

Za nadzór nad realizacją i bezpieczeństwem robót odpowiedzialni są Kierownik budowy lub Kierownik Robót wg imiennego zestawienia w dzienniku budowy oraz Inwestor.

- Rejon wykopów pod układany kanał należy wygrodzić i oznakować tablicami „Uwaga głębokie wykopy”.
- Wykopy nie zasypane zabezpieczyć barierką, w nocy oświetlić.
- Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przepisów zawartych w normie branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane”.
- Teren budowy szczególnie starannie zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych (przechodniów).

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.), w oparciu o „informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego dalej „planem bioz”.

Miejscem przechowywania „planu bioz” oraz pozostałej dokumentacji budowy powinno być pomieszczenie Kierownika Budowy.

1.9. Ogrodzenie placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia inspektorowi nadzoru lub Zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy oraz uzyskania jego akceptacji.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania ogrodzenia placu budowy, utrzymania porządku na placu budowy, utrzymywania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy.

1.10. Zabezpieczenie chodników i jezdni.

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót do opracowania projektu tymczasowej organizacji ruchu oraz do wystąpienia do Miejskiego Zarządu Dróg i Komunikacji w Radomiu z wnioskiem o zajęcie pasa drogowego.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z Miejskim Zarządem Dróg i Komunikacji w Radomiu projektu zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy ulicy.

1.11. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót.

Kod zamówienia według WSZ – kod CPV – 45 23 13 00-8- Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

1.12. Określenia podstawowe.

Sieć wodociągowa- układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatnienia wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

Przyłącze wodociągowe- przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

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

Armatura sieci wodociągowych- w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa – zasuwy, przepustnice, zawory.
- armatura odpowietrzająca – zawory odpowietrzające, napowietrzające i odpowietrzająco- napowietrzające.
- armatura regulująca – zawory regulacyjne i redukcyjne.
- armatura przeciwpożarowa – hydranty.
- armatura czerpalna – źródła uliczne.

Grunt rodzimy- grunt wydobyty z wykonanego wykopu.

Podsypka- konstrukcyjna część podłoża przewodu pomiędzy dnem wykopu a spodem przewodu.

Obsypka- materiał gruntowy przykrywający podsypkę w strefie ułożenia przewodu kanalizacyjnego lub wodociągowego.

Zасыпка- wypełnienie gruntem między górną powierzchnią obsypki, a powierzchnią terenu, nasypu lub spodem konstrukcji drogi.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

2.1. Wymagania ogólne.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienia wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 ustawy- Prawo Budowlane, dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także zgodne z wymaganiami określonymi w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez odpowiednie instytucje. Wykonawca zobowiązany jest uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację inspektora nadzoru.

2.2. Materiały podstawowe.

2.2.1. Rury.

- Rury ciśnieniowe do wody pitnej z polietylenu PE100 SDR17 PN10 o średnicy Ø 160x9,5 mm produkowane zgodnie z normą PN-EN 12201-2:2004 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE)- Część 2: Rury”,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM,
- rury powinny być przeznaczone do stosowania do budowy sieci wodociągowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę: dla PE80 kolor niebieski, dla PE100 kolor ciemno niebieski,
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem www.pe100plus.net,
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej,

- powinien być spełniony warunek możliwości zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

2.2.2. Kształtki PE.

- Kształtki do sieci wodociągowych z PE100 SDR17 PN10 do zgrzewania doczołowego produkowane zgodnie z normami PN-EN 12201-3:2004 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE)- Część 3: Kształtki”,
- kształtki ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM,
- kształtki powinny być przeznaczone do stosowania do budowy sieci wodociągowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- kształtki powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranulatu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem www.pe100plus.net,
- każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę,
- kształtki powinny być pakowane w sposób zabezpieczający przed utlenianiem ich powierzchni tak, by przed montażem konieczne było tylko ich czyszczenie bez zdzierania warstwy utlenionej,
- kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- powinien być spełniony warunek możliwości zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy.

2.2.3. Pozostałe materiały.

- Kształtki żeliwne kołnierzowe ciśnieniowe PN10,
- Zasuwy wodociągowe klinowe kołnierzowe z gumowanym klinem uszczelniającym PN16,
- Hydranty nadziemne z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w momencie zamknięcia hydrantu PN10 np. hydranty p.poż. nadziemne i podziemne typu A prod. „Hawle”,
- Beton B-20 wg PN-88/B-06250 na bloki oporowe,
- Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę rur wg PN-87/B-01100.

2.3. Składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

2.3.1. Rury i kształtki PE.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z PE powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach).

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Temperatura składowania nie powinna być wyższa niż 40°C. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając im przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i różnych grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m, zaś liczba warstw nie powinna przekraczać 7. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć a końce rur sfazować.

Rury mają na obydwu końcach zaślepki, które powinny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

Kształtki, złączki, uszczelki, środki do czyszczenia itp. powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej wymienionych środków ostrożności.

2.3.2. Armatura żeliwna i kształtki żeliwne.

Składowanie kształtek żeliwnych i zasuw może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Zabezpieczyć należy je przed przedostawaniem się do wnętrza kształtek i zasuw zanieczyszczeń.

2.3.3. Kruszywo i piasek.

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

2.4. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za to, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10

ustawy- Prawo Budowlane, oraz w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych. Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych i certyfikatach zgodności.

2.5. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeżeli dokumentacja projektowa i specyfikacja techniczna przewidują wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniane bez jego zgody.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy tak, aby odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia inspektorowi nadzoru kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach gdy wymagają tego przepisy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania odpowiedniej jakości wykonania robót oraz bezpieczeństwa pracy zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do wykonywania robót.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i wskazaniemi inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczących przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca musi usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

W przypadku gdy konieczne będzie uzyskanie odpowiednich zezwoleń na przewóz nietypowych ładunków, zezwolenia takie uzyskać powinien wykonawca własnym staraniem i na własny koszt. W przypadku przewozu ładunków nietypowych wykonawca zobowiązany jest powiadomić inspektora nadzoru o konieczności takiego przewozu.

4.1. Rury i kształtki PE.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane „teleskopowo” (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o średnicy większej) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur rzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem powinny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne o rozstawie max. 2 m. Rury sztywniejsze powinny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m. Kształtki wodociągowe PE należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem warunków ostrożności jak dla rur PE.

4.2. Mieszanka betonowa.

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki transportu i czas jego trwania) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5. Wykonanie robót budowlanych.

5.1. Zakres rzeczowy budowy wodociągu.

Zakres rzeczowy zadania pn. „Budowa wodociągu ul. Odrodzenia- bocznej w Radomiu na działkach nr 253, 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97, 36/90 i 36/89” obejmuje:

- sieć wodociągową z rur PE100 SDR17 PN 10 Ø 160 x 9,5 mm o łącznej długości L= 316,4 mb z pełnym uzbrojeniem komunalnym,
- hydranty p.poż. nadziemne Ø 80 mm – 2 kpl.
- zasuwy wodociągowe klinowe kołnierzowe z gumowanym klinem uszczelniającym z wrzecionem przedłużonym w obudowie do powierzchni terenu ze skrzynką uliczną żeliwną Ø 150 mm – 2 kpl.
- zasuwy wodociągowe klinowe kołnierzowe z gumowanym klinem uszczelniającym z wrzecionem przedłużonym w obudowie do powierzchni terenu ze skrzynką uliczną żeliwną Ø 80 mm – 2 kpl.
- wykonanie przejścia pod istniejącą jezdnią ul. Odrodzenia metodą bez rozbierania nawierzchni drogowej ulicy w rurze osłonowej stalowej Ø 200 mm o długości L= 7,3 mb.

Trasa projektowanego wodociągu przebiega w sposób następujący:

- odcinek W1-1 tj. od węzła włączeniowego „W1” do początku przejścia pod jezdnią ul. Odrodzenia (punkt „1”) zlokalizowany w terenie nieutwardzonym działki nr 253 - na długości 0,5 mb,
- odcinek 1-2 tj. przejście pod istniejącą nawierzchnią ul. Odrodzenia- wykonany na odcinku 1-2 technologią bez rozbierania nawierzchni drogowej ulicy, w terenie działki nr 253 - na długości 7,3 mb,
- odcinek wodociągu 2-Z1-Z2-HP1-Z3-Z4-Z5-Z6-HP2 prowadzony ul. Odrodzenia- boczną po terenie działek nr 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97, 36/90 i 36/89 w terenie nieutwardzonym - na długości 242,9 mb,

5.2. Warunki gruntowo- wodne.

W celu ustalenia warunków gruntowo- wodnych na trasie projektowanej sieci wodociągowej wykonano trzy otwory geotechniczne do głębokości 2,0 m. Średnice otworów Ø 90 mm. W trakcie wierceń dokonano analizy makroskopowej przewierczanych gruntów, pomiarów stopnia plastyczności gruntów spoistych oraz obserwowano położenie zwierciadła wody gruntowej w otworach.

W rejonie prowadzonych badań stwierdzono występowanie następujących warstw geotechnicznych:

warstwa I – utwory powierzchniowe w postaci gleby. Warstwa powierzchniowa, dla której nie ustalano warunków geotechnicznych. Miąższość tej warstwy dochodzi do 0,8 m ppt.

warstwa II – utwory spoiste morenowe, konsolidacja typ „B”. Ze względu na konsystencję warstwę tą podzielono je na dwie podwarstwy:

- podwarstwa IIa – gliny twardoplastyczne $I_L = 0,20$.
- podwarstwa IIb – gliny plastyczne $I_L = 0,20$.

Warunki gruntowe należy uznać za proste. Podłoże budowlane stanowią gliny twardoplastyczne i plastyczne.

Do głębokości 2,0 m ppt nie stwierdzono występowania wód gruntowych. Nie przewiduje się zatem odwadniania wykopów podczas realizacji robót budowlanych.

Głębokość strefy przemarzania $h_z = 1,0$ m ppt.

5.3. Kolizje na trasie wodociągu.

Na trasie projektowanego wodociągu występują skrzyżowania z istniejącymi podziemnymi sieciami uzbrojenia terenu takimi jak:

- kanał sanitarny Ø 200 mm w ul. Odrodzenia,
- kanał deszczowy Ø 500 mm w ul. Odrodzenia,
- kabel energetyczny NN.

Na trasie projektowanego wodociągu występują także skrzyżowania z projektowanymi kablami energetycznymi NN w ul. Odrodzenia- bocznej, które do czasu rozpoczęcia robót budowlanych związanych z przedmiotowym wodociągiem mogą zostać wykonane.

5.4. Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, przepisami techniczno- budowlanymi, normami, zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz projektu organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać będzie tego inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia przez inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.5. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać roboty przygotowawcze zgodnie z zaleceniami zawartymi w I tomie WTWiO.

Wytyczenia trasy projektowanego wodociągu może dokonać jedynie geodeta posiadający odpowiednie uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową wytyczenie wszystkich nowo projektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę, który przeniesie wysokości z reperów, wyznaczy kierunki i spadki zgodnie z dokumentacją projektową.

Projektowaną oś wodociągu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30- 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołek „świadek” wbija się po obydwu stronach wykopu tak, aby możliwe było odtworzenie jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia te należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.6. Roboty ziemne.

Wykopy dla projektowanego wodociągu należy wykonać zgodnie z normami BN-83/8836-02 i PN-68/B-06050.

Wykonanie wykopów wraz z ich ewentualnym odwodnieniem należy przeprowadzić zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w tomie I WTWiO.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie wzdłuż nich sznura i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopów w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i osuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym i ok. 20 cm w gruncie nawodnionym, a następnie pogłębić do właściwej rzędnej bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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 bezawaryjną eksploatację.

Wyjścia i zejścia z wykopów powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach co najmniej co 20 m.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych i ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

5.6.1. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejscu wybranym przez wykonawcę i zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

5.6.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy wodociągu zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.6.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy wodociągu.

Zgodnie z pkt. 5.2. nie przewiduje się odwadniania wykopów podczas realizacji robót budowlanych.

5.6.4. Podłoże.

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio wykonanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Odchyłki grubości podłoża nie mogą przekraczać 10 mm. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości ± 5 cm.

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i ustaleniami niniejszej specyfikacji.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykonanego wykopu,
- stan deskowań wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników, wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin itp.

5.6.5. Zasyпка i zagęszczanie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić dla rur PCW co najmniej 30 cm.

Zasypkę kanału należy przeprowadzić w trzech etapach:

- I. wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków rur na złączach.
- II. po próbie szczelności złączy rur przewodowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.
- III. zasyпка reszty wykopu piaskiem z jednoczesnym zagęszczaniem go i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopów.

Materiałem zasyпки w strefie niebezpiecznej powinien być piasek drobno lub średnioziarnisty bez grud, kamieni, mineralny, sypki wg PN-86/B-02480.

Zasypywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku warstwami po ok. 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego ubijaka o masie do 3 kg z boków.

Po wykonaniu obsyпки rurociągów grunt w wykopie w jezdni ul. Odrodzenia-główniej wymienić na piasek i zagęścić wg normy PN-S-O-02205 jak dla jak dla ruchu ciężkiego.

Poza jezdnią ul. Odrodzenia- głównej, lecz w jej pasie drogowym oraz w przyszłej jezdni ul. Odrodzenia- bocznej (dz. nr 37/1, 37/6, 37/4, 37/3, 36/98, 36/97, 36/90 i 36/89) grunt w wykopie wymienić na piasek i zagęścić wg normy PN-S-O-02205 jak dla jak dla ruchu średniego.

Zasyпка powinna odbywać się warstwami po ok. 30 cm z zagęszczaniem zasyпки do odpowiedniego, podanego w normie stopnia zagęszczania. Po wykonaniu każdej z warstw zasyпки należy dokonać laboratoryjnego badania stopnia zagęszczania co powinno znaleźć odzwierciedlenie w stosownym protokole badań wydanym przez laboratorium badawcze.

Wymagana jest więc całkowita wymiana gruntu w wykopie oraz wywóz urobku transportem samochodowym. **Inwestor nie wskazuje miejsca odwiezienia urobku.**

5.7. Roboty montażowe.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Rury do budowy przewodów należy przed opuszczeniem do wykopu oczyścić od wewnątrz i od zewnątrz oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie piaskiem po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnic rur i rodzaju złączy.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 10 mm

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 3 mm.

Zmiany kierunku oraz połączenia i rozgałęzienia należy wykonywać zgodnie z projektem odpowiednimi kształtkami (łuki, kolana).

Przy układaniu przewodów należy wykonywać odpowiednie zabezpieczenia przed przemieszczaniem się w pionie i poziomie. Bloki oporowe należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami i hydrantami. Zasuwę i węzły montażowe należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Hydranty montować na przewodzie po przeprowadzeniu próby szczelności.

Hydranty p.poż. montować w taki sposób, aby zapewnione było ich automatyczne odwodnienie po zamknięciu. Korpus hydrantu obsypać w dolnej części żwirkiem, aby umożliwić odpływ wody. Stosować hydranty z zamknięciem tłoczkowym oraz odwodnieniem uruchamiającym się w momencie zamknięcia hydrantu.

Zasuwę podziemną należy ustawiać na blokach z betonu i cegieł, przed połączeniem z przewodami, aby nie wprowadzać dodatkowych naprężeń. Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuw. Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej. Skrzynka uliczna powinna być ustawiona równo z powierzchnią drogi lub chodnika na podparciu z bloków betonowych lub cegły. Rura ochronna i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym.

Wymagania dla rury ochronnej, skrzynki ulicznej i pionowego ustawienia są identyczne jak dla zasuw również w przypadku hydrantów p.poż.

Skrzynki zasuw i hydrantów należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem poprzez ich obbrukowanie.

Połączenia kołnierzowe uszczelniać uszczelkami gumowymi płaskimi, zaś śruby w tych połączeniach przed zasypaniem wykopów pomalować abizolem.

Bloki oporowe należy odizolować od przewodu wodociągowego np. warstwą folii polietylenowej. Ściany bloków oporowych powinny przylegać do nienaruszonego gruntu w sposób zapewniający stateczność bloku.

5.7.1. Łączenie rur.

Zgrzewanie rur i kształtek polietylenowych metodą doczołową polega na współosiowym ustawieniu łączonych elementów, wyrównaniu ich powierzchni czołowych tak, żeby powierzchnie te były wzajemnie równoległe, równe w całym przekroju i pozbawione warstwy utlenionego materiału a następnie odpowiednim nagrzaniami końców łączonych elementów, dociśnięciu ich do siebie i naturalnym schłodzeniu połączenia.

Metodą doczołową można łączyć elementy o tych samych rozmiarach (ta sama średnica zewnętrzna i ta sama grubość ścianki) i o tej samej wartości MFI.

Zgrzewanie np. rur o wartości MFI 005 z kształtką lub rurą o wartości MFI 010 da w rezultacie wypływkę o różnych wielkościach wałeczków. W niektórych przypadkach różnice wielkości obu wałeczków mogą być tak duże, że inspektor nadzoru będzie mógł zakwestionować jakość tego zgrzewu – patrz kontrola jakości zgrzewu doczołowego.

5.7.2. Uwagi na temat zgrzewania doczołowego.

Aby połączenie elementów polietylenowych było mocne i wytrzymało minimum 50 lat, musi ono odbywać się przy zachowaniu określonych w tabelach zgrzewania:

- czasów poszczególnych operacji (używać stopera z dokładnością do 1 sekundy),
- temperatury płyty grzewczej (okresowo sprawdzać przyrządem pomiarowym lub w ramach kalibracji zgrzewarki),
- ciśnienia docisku i ciśnienia posuwu (okresowo poddawać zgrzewarkę kalibracji).

Jeżeli powyższe parametry będą podczas zgrzewania zachowane, to wypływka będzie miała odpowiedni kształt a połączenie powinno mieć odpowiednią wytrzymałość. Należy jednak pamiętać, że jeżeli łączone elementy będą wykonane z materiału niskiej jakości (np. kiepskiego surowca lub polietylenu wielokrotnie już przetwarzanego) albo w strefie łączenia pojawią się zanieczyszczenia (kurz, tłuszcz z palców, itp.) lub ciała obce (skrawany wiór, źdźbło trawy itp.) to wytrzymałość połączenia będzie obniżona, chociaż kształt wypływki będzie prawidłowy. Takie błędy mogą ujawnić się już podczas próby szczelności lub w kilka, kilkanaście lat po zakończeniu robót.

5.7.3. Technologia zgrzewania doczołowego.

Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan urządzeń i narzędzi. Zgrzewarka powinna posiadać ważne świadectwo kalibracji, szczęki ruchome winne przemieszczać się po prowadnicach płynnie, płyta grzewcza powinna być czysta i nie posiadać ubytków w powłoce teflonowej, niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki oleju hydraulicznego, przerwy w izolacji przewodów elektrycznych itd. W przypadku wietrznej pogody, niskiej temperatury otoczenia, zapylenia lub dużej wilgotności należy miejsce montażu osłonić namiotem ochronnym i ewentualnie uruchomić nagrzewnicę aby podnieść temperaturę lub zmniejszyć wilgotność powietrza w otoczeniu zgrzewarki. Składowane na wolnym powietrzu lub w magazynie rury i kształtki mogą być pokryte z zewnątrz i od wewnątrz warstwą błota lub kurzu. Aby ich drobiny nie dostały się na powierzchnię łączenia, końce elementów winny być oczyszczone co najmniej na długości 10cm. Wstępne czyszczenie można wykonać suchym ręcznikiem papierowym. Ostateczne czyszczenie winno być wykonane z użyciem płynu czyszczącego, który usunie tłuszcz i ewentualną wilgoć.

Dobrze jest wykonać pierwszy zgrzew jako "próbny". Na podstawie kształtu uzyskanej wypływkii będzie można stwierdzić poprawność parametrów procesu (może okazać się, że np. temperatura płyty grzewczej jest zbyt niska) oraz dodatkowo oczyścić to miejsce płyty grzewczej, które będzie stykało się z łączonymi elementami podczas wykonywania następnych zgrzewów. Taki „próbny zgrzew” zaleca się też wykonać przed każdą zmianą średnicy lub grubości ścianki łączonych elementów.

5.7.4. Kontrola jakości zgrzewu.

Kontrola jakości zgrzewu doczołowego może być oparta na oględzinach zewnętrznej wypływkii i jej pomiarach geometrycznych. Na kształt wypływkii i jej wielkość wpływają bowiem poszczególne etapy wykonywania zgrzewu. Metoda ta nie jest w stanie ocenić jedynie stanu czystości łączonych powierzchni. W przypadku podejrzeń należy odpowiednim przyrządem ściąć zewnętrzną wypływkę a następnie poddać ją dokładnym oględzinom i próbie zginania lub skręcania. Metody badań ultradźwiękowych i rentgenograficznych nie są jeszcze w naszym kraju w stosunku do rurociągów z PE powszechnie stosowane (brak wiedzy i doświadczeń).

Wypływkii powinny mieć kształt w miarę równych na całym obwodzie i stykających się ze sobą wałeczków. Maksymalna i minimalna szerokość wypływkii (B_{\min} i B_{\max}) winna zawierać się w granicach podanych w tabelach parametrów zgrzewania właściwych dla rodzaju łączonych elementów (średnica nominalna, klasa PE, SDR). Ponadto, maksymalna szerokość wypływkii B_{\max} jak i

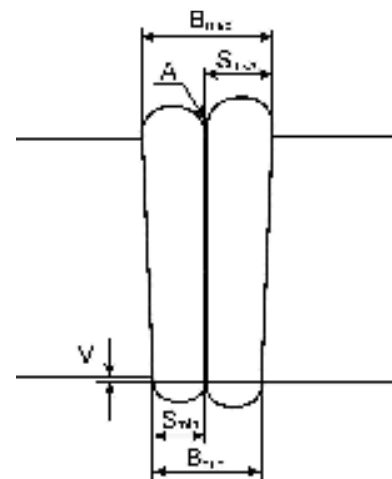
$$B_M = \frac{B_{\min} + B_{\max}}{2}$$

minimalna szerokość wypływkii B_{\min} nie mogą się różnić o więcej niż 20% od wartości średniej szerokości wypływkii B_M liczonej jako średnia arytmetyczna wartości maksymalnej i minimalnej: Różnica X pomiędzy maksymalną szerokością większego z wałeczków S_{\max} a minimalną szerokością mniejszego z wałeczków S_{\min} liczona według poniższego wzoru:

$$X = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{B_M} \times 100 \%$$

nie może być większa niż:

- 10% dla połączeń rury z rurą,
- 20% dla połączeń kształtki z kształtką,
- 20% dla połączeń rury z kształtką.



Rysunek 1. Kontrola jakości zgrzewu doczołowego

Należy też sprawdzić, czy dno rowka A między wałeczkami znajduje się powyżej powierzchni zewnętrznej łączonych elementów oraz czy przesunięcie osiowe V zewnętrznych powierzchni łączonych elementów nie przekracza 10% grubości ścianki.

5.7.5. Uwagi na temat zgrzewarek doczołowych pracujących w trybie automatycznym w cyklu dwuciśnieniowym.

Zgrzewarki pracujące w trybie automatycznym w dużej części zastępują pracę zgrzewacza m.in. w tej części technologicznej procesu, gdzie powinien odbywać się on sprawnie i w jak najkrótszym czasie (np. usunięcie płyty grzewczej). Dzięki temu, że czas przestawienia jest dość dokładnie określony i znacznie krótszy niż ma to miejsce w przypadku zgrzewania w trybie manualnym, niektórzy producenci zgrzewarek automatycznych zoptymalizowali procedurę zgrzewania pod kątem czasu trwania poszczególnych operacji. Optymalizacja ta polega na skróceniu czasu dogrzewania końców łączonych elementów i tym samym skróceniu czasu chłodzenia zgrzeiny. Efektem tego zabiegu jest zmniejszenie wielkości wypływk. Jej wymiary nie będą spełniały kryteriów podawanych w tabelach parametrów zgrzewania.

Ocena jakości zgrzeiny będzie w takim przypadku polegała na wzrokowej ocenie geometrii wypływk zewnętrznej (równości wałeczków, ich kształtu oraz położenia dna rowka między wałeczkami) oraz kontroli wydruku parametrów procesu zgrzewania. Szerokość wypływk nie podlega kontroli. W razie wątpliwości co do wytrzymałości połączeń wykonanych według takiej procedury można przeprowadzić badania laboratoryjne.

5.7.6. Połączenia kołnierzowe

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystywane mogą być tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiedni stalowy kołnierz dociskowy, który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe z wkładem stalowym oznaczane symbolem G-St. W wodociągach można stosować uszczelki wykonane z NBR, SBR lub EPDM, w przewodach kanalizacyjnych należy stosować uszczelki wykonane z EPDM a w gazociągach można stosować tylko uszczelki wykonane z NBR.

Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję (np. stal nierdzewna) lub powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Należy je dokręcać kluczem dynamometrycznym w kolejności naprzemianległej (metodą „po krzyżu”). Wartości momentów siły

dokręcania śrub podano w poniższej tabeli. Po upływie ok. 1 godz. dokręcić ponownie wszystkie śruby z zachowaniem kolejności ich dokręcania jak wyżej. Jest to konieczne ze względu na pełzanie polietylenu. Z tego też względu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – w razie potrzeby stosować elementy mocujące lub bloki zabezpieczające połączenie przed odkształceniami. Należy również zwrócić uwagę, aby łączone elementy były ustawione możliwie współosiowo.

Tabela 12. Wartości momentów siły dokręcania śrub połączeń kołnierзовych

Średnica nominalna rury [mm]	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450
Moment siły [Nm]	20	20	25	25	25	25	35	35	45	45	50	50	60	60	60	60

5.7.7. Próba szczelności.

Wymagania i badania przy odbiorze wodociągów określone są w normie PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

W porównaniu do wcześniej obowiązujących wymagań norma ta wprowadza nowy sposób badania szczelności wodociągów polietylenowych. Należy ją przeprowadzać zgodnie z procedurą określoną w załączniku A.27 do normy PN-EN 805, którego treść przedstawiono poniżej.

Załącznik A.27 do pkt. 11.3.3.4 Główna próba szczelności.

A.27.1 Uwagi ogólne

Ta alternatywna metoda przeznaczona dla rurociągów wykazujących właściwości lepkosprężyste (rurociągi polietylenowe i polipropylenowe) wynika z nieuwzględniania w głównej próbie szczelności opisanej w punkcie 11.3.3.4 faktu pełzania materiału. W związku z tym odpowiednią procedurę przeprowadzania próby szczelności przedstawiono poniżej.

A.27.2 Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

A.27.3 Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności.

W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- 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 pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej $STP=1,5 \times P_N$). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut 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 lepkością elastycznego pełzania;
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

A.27.4 Zintegrowana próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $\Delta p=10 \div 15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV ;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔV_{\max} .

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta p \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdzie:

ΔV_{\max} - dopuszczalny ubytek wody [litry]

- V - objętość testowanego odcinka [litry]
- Δp - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]
- E_W - współczynnik ściśliwości wody [kPa] (należy przyjąć wartość $2,06 \cdot 10^6$ kPa)
- D - wewnętrzna średnica rurociągu [m]
- e - grubość ścianki rurociągu [m]
- E_R - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] (należy przyjąć wartość $8 \cdot 10^5$ kPa)
- 1,2 - współczynnik poprawkowy dla zasadniczej próby szczelności (uwzględniający zawartość powietrza)

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości E_R oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków Δp i ΔV winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli ΔV jest większe niż ΔV_{\max} , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

A.27.5 Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie 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. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku (patrz rysunek 1). Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

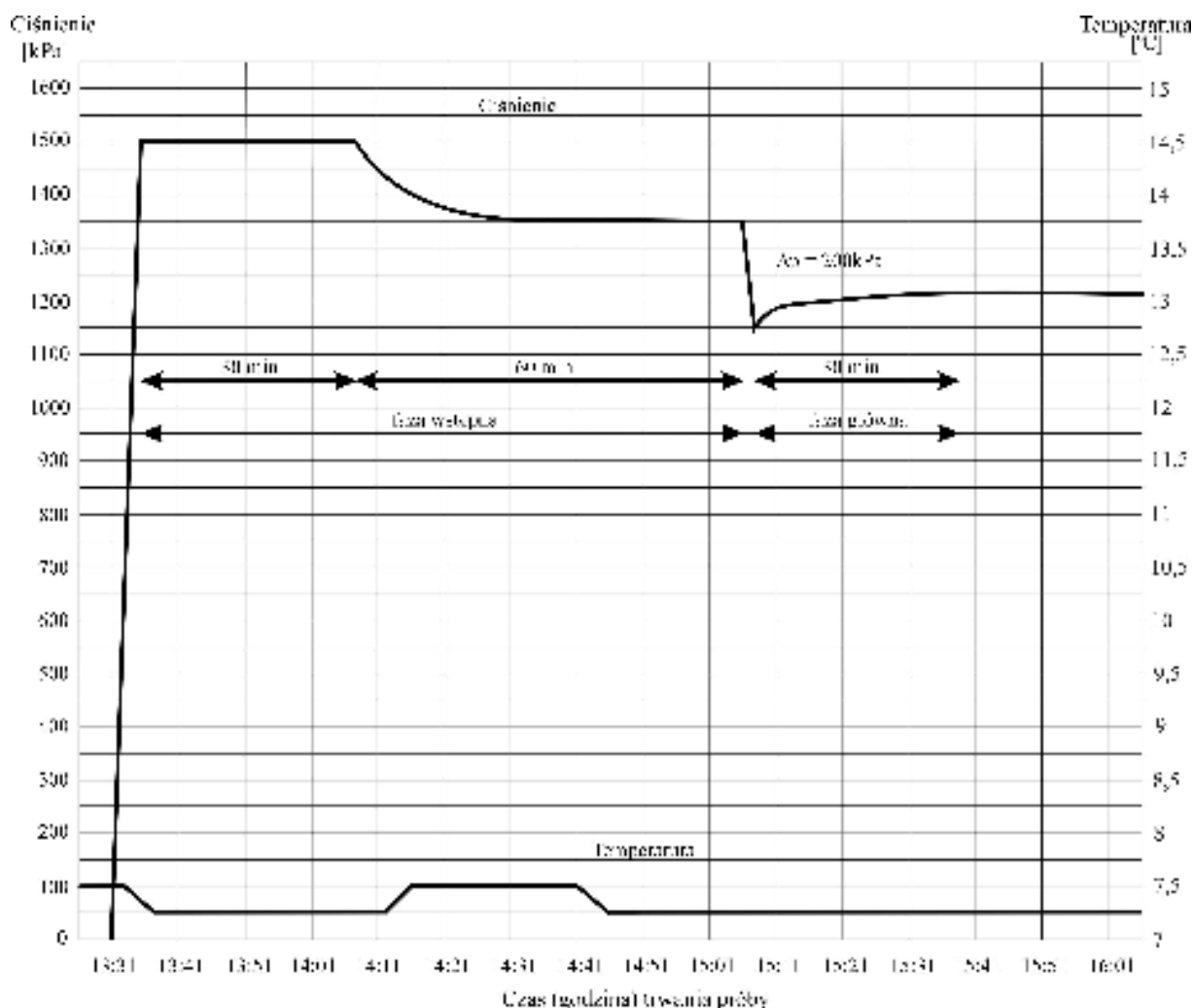
W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.



Rysunek 2. Przykładowy przebieg próby szczelności

5.8. Roboty drogowe.

Po zakończeniu robót:

- w przypadku naruszenia nawierzchni ul. Odrodzenia- odtworzyć konstrukcję nawierzchni jezdni na całej szerokości robót jak dla dróg o ruchu kategorii KR3 zgodnie z Rozporządzeniem ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 43/1999 poz. 430),
- chodnik na całej szerokości robót odtworzyć z nowych płyt betonowych 50x50x7 cm,
- odtworzyć zieleniec,

Po zakończeniu robót przywrócić teren do stanu pierwotnego.

5.9. Likwidacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz robót.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymogom norm określającym procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

6.2. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Inspektor nadzoru będzie miał możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie inspektora nadzoru wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

6.4. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywał inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań.

6.5. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i specyfikacją. W takim przypadku koszt dodatkowych lub powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.6. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę inspektorowi nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały nie spełniające tych wymagań będą odrzucone.

6.7. Dokumenty budowy.

Dziennik budowy – jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca realizacji. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania wykonawcy placu budowy,
- termin rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okres i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegającym ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedstawione inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Pozostałe dokumenty budowy – do pozostałych dokumentów budowy zalicza się również:

- protokół przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie jakiegokolwiek dokumentu budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.8. Zasady szczegółowe kontroli jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzana w czasie trwania wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dana fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania powtórnie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypki przewodów, podsypki, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodów.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów,

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji inspektorowi nadzoru.
- Badania zasypki przewodów sprowadza się do badania warstwy ochronnej rurociągu (obsypki) i zasypki przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej przewodu (obsypki) należy wykonać poprzez pomiar jej wysokości ponad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do obsypki, skontrolowanie ubicia gruntu. Pomiaru należy dokonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż o 50 m.
- Badania podsypki przeprowadza się poprzez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym pomiar grubości warstwy podsypki należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie rur na podsypce powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z procedurą zawartą w PN-B-10725:1997 oraz zgodnie z procedurami opisanymi w pkt. 5 niniejszej specyfikacji.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych w ustalonych jednostkach.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości pomiędzy poszczególnymi punktami będą obmierzane poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w metrach [m].

Objętości będą podawane w metrach sześciennych [m³].

Powierzchnie będą podawane w metrach kwadratowych [m²].

Ilości które mają być obmierzane wagowo będą podawane w kilogramach [kg].

Jednostką obmiarową wodociągu jest 1 metr [m] rury dla każdego typu i średnicy.

Jednostką obmiarową dla armatury wodociągowej jest 1 kpl [kpl] dla każdego rodzaju armatury i średnicy.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy dostarcza Wykonawca. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru ważne świadectwa.

7.4. Czas przeprowadzania pomiarów.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzić w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

8. Odbiór robót budowlanych.

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbiorów:

- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy
- odbiór końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

8.1. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.

Do obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

8.2. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy robót budowlanych polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, w zakresie użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 9. oraz na ocenie jakości i ilości robót objętych tym odbiorem i po sporządzeniu protokołu może on być podstawą do wystawienia faktury częściowej (o ile umowa pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą przewiduje fakturowanie częściowe w trakcie realizacji zadania).

Odbioru częściowego dokonuje inspektor nadzoru. Zgłoszenia do odbioru częściowego (robót zanikających lub ulegających zakryciu oraz robót w toku) dokonuje kierownik budowy wpisem do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym sprawdza się:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatność podłoża i podsypki do budowy wodociągu,
- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, atestami producenta, normami przedmiotowymi itp.,
- ułożenie przewodu na podsypce,
- długości i średnice przewodów oraz sposób wykonania połączeń rur i prefabrykatów,
- usytuowanie bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- materiały użyte do obsypki,
- szczelność przewodów,
- izolację przewodów i studzienek.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym powinna być zgodna z PN-B-10725:1997. Wyniki przeprowadzonego odbioru częściowego powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Pozytywny wynik przeprowadzonego odbioru częściowego stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej.

8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy robót dotyczy wykonania całego zamówienia. Gotowość do odbioru końcowego zgłasza Kierownik Budowy Inspektorowi Nadzoru przedkładając mu do zatwierdzenia dokumenty odbiorowe, w skład których wchodzi:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza na mapach zasadniczych terenu,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności na zgodność z PN lub aprobatą techniczną oraz inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie dla wszystkich wyrobów zabudowanych podczas realizacji zadania,
- protokoły przeprowadzenia wszystkich odbiorów częściowych,
- protokoły pozytywnych prób szczelności,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokół z przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu,
- wyniki badań bakteriologicznych wody,
- wyniki badań stopnia zagęszczania gruntu zasypki wykopu,
- protokoły odbioru instytucji zewnętrznych świadczące o prawidłowości wykonania robót oraz o przywróceniu terenu do stanu pierwotnego lub wynikającego z założeń Dokumentacji Projektowej np. protokół odbioru pasa drogowego przez zarządcę drogi, protokół prawidłowości wykonania wodociągu w pobliżu sieci gazowej itp.
- oświadczenie Kierownika Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem budowlanym, pozwoleniem na budowę oraz o doprowadzeniu terenu budowy do stanu pierwotnego.

Po sprawdzeniu i zatwierdzeniu prawidłowości dokumentów odbiorowych Inspektor Nadzoru pisemnie potwierdza Wykonawcy możliwość zgłoszenia do Zamawiającego gotowości do odbioru końcowego zadania wraz z przekazaniem pełnej dokumentacji odbiorowej.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorowa wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Przy odbiorze końcowym sprawdza się:

- zgodność wykonania zadania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej (czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia).

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

9. Rozliczenie robót budowlanych.

Zasady rozliczeń robót budowlanych oraz robót tymczasowych i prac towarzyszących reguluje umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

10. Dokumenty odniesienia.

Całość robót budowlanych należy wykonać zgodnie z podanymi niżej dokumentami odniesienia.

10.1. Dokumenty stanowiące podstawę do opracowania Dokumentacji Projektowej.

- Warunki techniczne dostawy wody i odprowadzenia ścieków z dz. nr 37/4, 37/5, 36/96, 36/95, 36/94, 36/93, 36/92, 36/91, 36/44, 36/41, 36/40, 36/39, 36/38, 36/37, 36/36, 36/35, 36/82, 36/83, 36/84, 36/85, 36/86, 36/87, 36/88 przy ul. Odrodzenia w Radomiu wydane przez Wodociągi Miejskie w Radomiu sp. z o.o. (nr warunków TT-970/944/07/TM z dnia 28.08.2007 r.),
- Pismo w sprawie budowy wodociągu w drodze bocznej ul. Odrodzenia wydane przez Wodociągi Miejskie w Radomiu sp. z o.o. (nr TT-364/364/1133-O/08/SzK z dnia 20.03.2008 r.),
- Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Radomia w rejonie ulic: Lubelskiej, Al. Wojska Polskiego, Odrodzenia, Komunalnej, Kaszubskiej- osiedle „Dzierzków” w Radomiu zatwierdzony uchwałą Rady Miejskiej w Radomiu nr 755/2002 z dnia 10.06.2002 r. (Dz. Urz. Woj. Maz. nr 167, poz. 3703 z dnia 26.06.2002 r.),
- Decyzja Prezydenta Miasta Radomia zezwalająca na lokalizację w pasie drogowym ul. Odrodzenia w Radomiu sieci wodociągowej nr MZDiK-DU-IV-794/3991/2601/2008 z dnia 14.05.2008 r.
- Opinia Zespołu ds. Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu nr 436/2008 z dnia 9.06.2008 r.
- Zgoda Prezydenta Miasta Radomia na dysponowanie terenem działek nr 253 i 37/1 (ark. 141 obr. III/2) nr ZN.II.EK-R 72213/1638/277/08 z dnia 27.05.2008 r.
- Dokumentacja geotechniczna terenu opracowana przez Pracownię Ochrony Środowiska „EKO” Tomasz Spętany, autorzy: inż. Jacek Oleksik i inż. Piotr Kapel; Radom, maj 2008 r.

10.2. Ustawy i rozporządzenia.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, z późn. zm).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.00.71.838).

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z 15.06.2002 r. poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.03.169.1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.01.118.1263).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U.04.195.2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.04.198.2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.2004.249.2497).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U.01.72.747).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz.U.00.82.937).

10.3. Polskie Normy.

- PN-86-B-02480- Grunty budowlane. Określenia , symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020- Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999- Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-88/B-06250- Beton zwykły.

- PN-90/B-14501- Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-86/B-01802- Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-74/B-24620- Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-74/B-24622- Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- PN-72/H-83104- Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy.
- PN-87/B-01100- Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-87/B-01060- Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-86/B-9700- Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE)- Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE)- Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE)- Część 3: Kształtki.
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-B-10736:1999- Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-10725:1997- Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-92/B-01706- Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-S-02205:1998- Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.4. Normy Branżowe.

- BN-62/6738-03- Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04- Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- BN-62/6738-07- Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-77/8931-12- Oznaczenia wskaźnika zagęszczania gruntu.
- BN-83/8836-02- Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- BN-72/8932-01- Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

10.5. Inne dokumenty.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”.
- Wymagania Techniczne COBRTI-INSTAL Zeszyt nr 3: „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych. Zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury” wyd. Warszawa, wrzesień 2001 r.
- „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994 r.

Opracował:
mgr inż. Jarosław Głazewski