SPIS TREŚCI

WW-08 ROBOTY MONTAŻOWE SIECI MIĘDZYOBIEKTOWYCH 3

1. WSTĘP 3

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych 3
1.2. Zakres stosowania WW 3
1.3. Zakres robót objętych WW 3
1.4. Określenia podstawowe 3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 3

2. Wymagania dotyczące materiałów 3

2.1. Rury……..... 3
2.2. Zasuwy kołnierzowe..... 6
2.3. Beton 6
2.4. Zaprawa cementowa 6
2.5. Materiały izolacyjne..... 6
2.6. Składowanie materiałów 6

3. SPRZĘT 7
4. TRANSPORT 7
5. WYKONANIE ROBÓT 7

5.1. Ogólne wymagania 7
5.2. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót 7

5.2.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów 7
5.2.2. Układanie przewodu na dnie wykopu 8
5.2.3. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego i izolacja przewodów……..... 9
5.2.4. Układanie i łączenie rur z żeliwa sferoidalnego 9
5.2.5. Rurociągi PE i PVC 10
5.2.6. Łączenie rur i kształtek z PVC 10
5.2.7. Metody łączenia rur i kształtek PE 11
5.2.8. Rury stalowe 12
5.2.9. Oznakowanie trasy..... 12
5.2.10. Hydranty podziemne 12
5.2.11. Armatura 12

6. Ogólne zasady kontroli jakości robót: 14

6.1. Kontrole i badania laboratoryjne: 14
6.2. Badania jakości robót w czasie budowy: 14
6.3. Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych 14
6.4. Badanie wody 15
6.5. Oznakowanie rurociągów 16

7. OBMIAR ROBÓT 16
8. PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE 16
8.1. Odbiory techniczne przewodu 16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE 17
10.1. Informacje ogólne 17
10.2. Akty normatywne: 17

WW-08 ROBOTY MONTAŻOWE SIECI MIĘDZYOBIEKTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn.: „Usuwanie skutków powodzi na terenie Aglomeracji Krapkowice”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymogami Prawa Polskiego i Unii Europejskiej oraz Warunkami Kontraktu.

1.2. Zakres stosowania WW

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) należy stosować przy zlecaniu, projektowaniu i realizacji Robót.

1.3. Zakres robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac związanych z dostawami i wyposażeniem obiektu w Urządzenia i maszyny będących w zakresie układu technologicznego oczyszczalni ścieków.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z punktem 1.5 ST-00 „Wymagania ogólne”. Określenia podane w niniejszej WW są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- stosować wyroby posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.1. Rury

Do budowy sieci międzyobiektowych należy zastosować rury zgodne z punktem 2.2 niniejszych WW i dokumentacją projektową.

Rurociągi wodociągowe i technologiczne z żeliwa lub stali

- rury, kształtki oraz elementy mocujące wykonane ze stali kwasoodpornej, 1.4541 wg EN 100-88 (wg AISI gat. 321).
- rury, kształtki oraz elementy mocujące wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, 1.4301 wg EN 100-88 (wg AISI gat. 304).
- rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego zgodne z normą PN-EN 545, PN-H-74105, PN-H-74107, klasy: C30 (dla średnic DN350-600), C40 (dla średnic poniżej DN300). Zewnętrzna powierzchnia rur pokryta aktywną warstwą stopu cynku z glinem (Zn-Al) w proporcji 85%(Zn) - 15%(Al), nakładanego w łuku elektrycznym (metoda plazmowa), o gramaturze minimum 400 g/m2, wg PN-EN 545:2010. Warstwę wykończeniową stanowi powłoka z lakieru epoksydowego o grubości minimum 100 µm. Wewnętrzna powierzchnia rur pokryta jest wykładziną z zaprawy cementowej na bazie cementu wielkopiecowego o grubości minimum 4 mm, nakładaną metoda wirową, wg PN-EN 545.

  Kształtki z żeliwa sferoidalnego kołnierzowego uszczelnione za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN10, pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą proszkowanego lakieru epoksydowanego o grubości min. 70 µm, nakładanego w procesie kataforezy lub pokryte z wewnątrz i zewnątrz warstwą proszkowego lakieru epoksydowego o grubości min. 250 µm (podwyższony standard) lub od wewnątrz wykładziną cementową, a z zewnątrz farbą bitumiczną.

  Wszystkie uszczelki powinny posiadać naniesione na trwałe w procesie wulkanizacji następujące oznaczenia:

  - logo lub nazwę producenta
  - profil uszczelki będący profilem wnęki w kielichu rury
  - materiał EPDM
  - średnicę
  - dane dotyczące daty wykonania i serii produkcji

- rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego przeznaczone do transportu wody pitnej, klasy C40 kotwionych na całej długości. Wymagane atesty i certyfikaty:

  a) Atest Higieniczny, wydany przez Państwowy Zakład Higieny
  b) Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami normy PNEN 545. Certyfikat ten winien obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545.

Kształtki żeliwne:

Rodzaj żeliwa – sferoidalne GGG 40 lub GGG 50 ciśnieniowe z zabezpieczeniem, antykorozyjnym – powłoki proszkowe – epoksydowe wewnętrzne i zewnętrzne, lub wewnętrzna wykładzina cementowa i zewnętrzna powłoka epoksydowa o grubości - minimum 250 µm.
Maksymalne ciśnienie robocze. PN 16 owiercenie standardowe PN10. Wymagane

atesty i certyfikaty:

Atest Higieniczny, wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten winien obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545.

Rurociągi wodociągowe, kanalizacyjne i technologiczne z PVC:

- z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC,
- klasy S (SDR 34 SN8) typu ciężkiego łączone kielichowo wraz z uszczelkami EPDM,
- z pierścieniem mocującym które dostarcza producent rur wg PN-80/C-89205, ISO 4435:1991 i PN-EN 1401:1999,
- kształtki do sieci kanalizacyjnej z PVC wg PN-85/C-89203 i ISO 4435:1991,
- współczynnik chropowatości dla rur nowych wg Colebrooka – White'a k < 0,05 mm.
- sztywność nominalna SN = 8000 [N/m2],
- połączenie rur kanalizacyjnych ze studzienkami na tarasach kanałów, należy wykonać poprzez specjalne króćce dostudzienne, montowane w ścianach studzienek,
- posiadające Aprobatę Techniczną, Deklaracje zgodności Producenta z normą lub Aprobatą Techniczną.

Rurociągi wodociągowe i technologiczne z PE:

- rury z PEHD PE 100 SDR17 PN10 łączone metodą zgrzewania czołowego,
- kształtki z PEHD PE 100 SDR 17 spełniające wymogi normy PN-EN 12202 -1÷3,
- kształtki z żeliwa sferoidalnego zgodne z normą PN-EN 545, PN-H-74105, PN-H-74107,
- materiały posiadające Aprobatę Techniczną, Deklaracje Zgodności Producenta z normą lub Aprobatą Techniczną, Atest Higieniczny.

Rury przewodowe

- Należy stosować rury ciśnieniowe z PE-HD PE100 PN10. Materiał: PEHD – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

Kształtki.

- Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych z PE-HD, PN10 odpowiednio do rur.

Rury ochronne (osłonowe)

- Rury stalowe zgodne z normą PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe o sprawdzonej szczelności.

2.2. Zasuwy kołnierzowe

Zasuwy PN 1,6 bar, bezdławikowe, z miękkim uszczelnieniem klina. Owiercenie kołnierzy PN 1,0 MPa.

Wymagania:

- korpus, klin żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-500 (wg PN-EN 1563)
- trzpień teleskopowy ze stali odpornej na korozję
- pokrywa i korpus wewnętrznie i zewnętrznie epoksydowane.

2.3. Beton

Beton samozagęszczający się SCC powinien odpowiadać wymaganiom PN-89/B-30016 Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PN-EN 206-1:2002 (U) Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.5. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać BN-85/6753-02.

2.6. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych. **Rury**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Rury z żeliwa sferoidalnego o średnicy DN 150 i 200 mm, należy składować w formie wiązek układanych w stosy. Stosować urządzenia podnoszące o odpowiednim udźwigu. Unikać uderzeń lub otarć rur, unikać przeciągania rur po ziemi i nie dopuszczać do ich upadku. przypadku uszczelek, unikać: wyjmowania ich z worków, ekspozycji na światło i wysokich temperatur.
Ponadto ograniczyć czas ich składowania a przy temperaturach, przed montażem namoczyć w ciepłej wodzie - dla przywrócenia elastyczności wymagane jest ogrzanie uszczelek do temperatury 20°C.

Kształtki i złączki

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności. **Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru. **Cement**

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach. Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN88/6731-08).

3. SPRZĘT

3.1. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej WW stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- ubijak spalinowy 200 kg,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 Mg,
- spawarka elektryczna wirująca 300A,
- wiertarka udarowa. oraz inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru środki transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 Mg,
- samochód dostawczy do 0,9 Mg, - przyczepa skrzyniowa 4,5 Mg. oraz inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach. Ponadto, przy za i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WW-00.

5.2. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót

5.2.1. **Ogólne warunki układania (montażu) przewodów** Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy od rzędnych niższych do wyższych.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać ± 5 cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie może przekraczać 10 cm.

5.2.2. **Układanie przewodu na dnie wykopu**

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i nie zawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania podsypki pod przewód, to powinna ona mieć wysokość co najmniej 0,15 m i być wykonana z piasku lub piasku gliniastego albo gliny piaszczystej odpowiednio zagęszczonej.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m
- nie powinna być zmrożona
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka, ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Roboty ziemne oraz podsypki i obsypki rurociągów ujęto w WW 01.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50 m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.
Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu

stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

5.2.3. **Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego i izolacja przewodów**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie h mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu h o 0,20 m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone kruszywem o właściwościach izolacyjnych.

5.2.4. **Układanie i łączenie rur z żeliwa sferoidalnego**

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

Wymagania montażu:

- oczyścić wnętrze rury, końcówki rury i uszczelki
- umieścić uszczelkę w kielichu przez włożeniem rury do wykopu, wykonując następujące czynności: oznaczyć głębokość kielicha i sprawdzić stan krawędzi, nasmarować pastą smarującą pracującą powierzchnię uszczelki oraz krawędź i bosy koniec rury oraz wycentrować i umieścić końcówkę rury w kielichu, stosując podkładkę drewnianą pomiędzy czerpakiem koparki a rurą. W przypadku utrudnionego dostępu oraz do montażu kształtek stosować wciągarki linowe lub łańcuchowe.

Zmiany kierunków instalacji należy realizować stosując typowe łuki i możliwość odchylenia kątowego na złączu, które w przypadku zastosowanych rur wynosi 5˚.

Na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów i na odgałęzieniach instalacji wykonać bloki oporowe, dla zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem się w poziomie i pionie na skutek ciśnienia wody.

Armaturę montować po próbie szczelności, osadzając ją na bloczkach betonowych. **Uszczelki**

Uszczelki gumowo-stalowe elastomerowe - uszczelki z wkładką stalową przeznaczone do połączeń kołnierzowych wykonanych wg PN-ISO 7005-1 (DIN2501) – uszczelki muszą posiadać certyfikaty jakości na użyte materiały oraz atest PZH. **Połączenia**

Do połączeń śrubowych należy stosować śruby, podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2.

5.2.5. **Rurociągi PE i PVC**

Rurociągi należy wykonywać z rur PE 100 SDR17 PN 10 oraz PVC klasy S

Przewody powinny być montowane w wykopie odwodnionym, na zagęszczonej podsypce piaskowej (wg WW 01).

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i nie zawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania podsypki pod przewód, to powinna ona mieć wysokość co najmniej 0,15 m i być wykonana z piasku lub piasku gliniastego albo gliny piaszczystej odpowiednio zagęszczonej.

W przypadku gruntów słabych, takich jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

Podsypka powinna spełniać przede wszystkim następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m
- nie powinna być zmrożona
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka, ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Roboty ziemne oraz podsypki i obsypki rurociągów ujęto w WW 01.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Rury PVC i betonowe należy obsypać warstwą piasku do wysokości 30 cm nad rurą.

5.2.6. **Łączenie rur i kształtek z PVC**

Elementy wykonane z PVC należy łączyć za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane niżej. Połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przy wykonywaniu tego połączenia należy sprawdzić, czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą 2 x g (g-grubość ścianki rury), dla rur z PVC. Odcinki rury zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone

i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. - generalnie środki zalecane przez producenta). Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładności jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod drogami itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych.

5.2.7. **Metody łączenia rur i kształtek PE** Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

5.2.7.1 Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 –220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czół) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C, kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania, Inne parametry zgrzewania takie jak:
- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni, - czas rozgrzewania, - czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia, powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu

(szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

5.2.7.2 Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma „swoje" parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu – elektrozgrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45ºC.

5.2.7.3 Połączenia mechaniczne Stosowane są głównie przy połączeniach PE/stal, gdy łączy się sieć stalową z PE. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową.

Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

5.2.8. **Rury stalowe**

Należy stosować rury stalowe czarne. Rury stalowe należy łączyć metodą spawania. Spawy

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy, posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inspektorowi nadzoru do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na miejscu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora nadzoru przed rozpoczęciem prac.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. Dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rurażu podczas budowy instalacji. Wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania. Niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji.

5.2.9. **Oznakowanie trasy**

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmą ostrzegawczą PVC z wkładką metalową. Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np. zbrojenia.

5.2.10. **Hydranty podziemne**

Hydranty przeciwpożarowe podziemna – klasa ciśnienia min PN 16, posiadające ochronę antykorozyjną na bazie żywicy epoksydowej.

Hydranty podziemne muszą być wykonane w komplecie z zasuwami, króćcami, itp.

Ponadto Wykonawca przeprowadzi sprawdzenie wydajności zamontowanych hydrantów.

5.2.11. **Armatura**

Zasuwy

Zasuwy kołnierzowe i kielichowe równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem klina- klin zasuwy z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (gumą EPDM o twardości 70ºSh), wykonane z żeliwa sferoidalnego.

Ciśnienie nominalne PN 16 owiert PN 10.

Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem.

Korpus z zewnątrz i wewnątrz epoksydowany, minimalna grubość powłoki zabezpieczenie antykorozyjne wewnątrz i zewnątrz farbą epoksydową o grubości powłoki 250-500µm. Odporne na przebicie elektryczne 3 kV,

Śruby ze stali nierdzewnej całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą.

Konstrukcja zasuwy winna umożliwić wymianę uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuwy. Nie dopuszcza się innych rozwiązań.

Pozostałe wymagania

- przyłącza kołnierzowe wg ISO 7005-2 zgodnie z PN-EN 1092-2 (DIN 2501),
- długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558-1, – armatura równoprzelotowa zgodnie z EN 7363,
- znakowanie wyrobu znakiem budowlanym „B".
- armatura wodociągowa, musi posiadać pisemny certyfikat, że wytrzyma bez zniszczeń i korozji oraz, że będzie szczelna przez minimum 2500 cykli pracy ON-OFF,
- zasuwy winny posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na sieci wodociągowej należy stosować zasuwy przeznaczone do kontaktu z wodą pitną, natomiast na sieci i instalacjach kanalizacyjnych należy stosować zasuwy przeznaczone do kontaktu ze ściekami.

Przepustnice

Przepustnice dwukołnierzowe dla rurociągów > DN 600 dwukierunkowe centryczne z obejściem odciążającym (by-pasem) wykonane z żeliwa sferoidalnego do zabudowy podziemnej, wyposażone w przekładnię ślimakową z przedłużaczem trzpienia. Długość zabudowy F4 (DIN3202).

Rozwiązania materiałowe

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40,
- tarcza zamykająca wykonana j.w. lub ze stali nierdzewnej,
- uszczelnienia O-ringowe oraz profilowe wykonane z EPDM lub NBR,
- wałek strony napędowej oraz wałek strony luźnej wykonany ze stali nierdzewnej,
- wałki powinny być ułożyskowane obustronnie,
- uszczelnienie pomiędzy korpusem a tarczą żeliwną za pomocą uszczelki profilowej z EPDM lub NBR,
- uszczelnienie pomiędzy korpusem a tarczą ze stali nierdzewnej za pomocą pełnej powłoki EPDM lub NBR (nawulkanizowanej na korpusie wewnątrz).

Maksymalne ciśnienie robocze PN 16, owiert PN 10.

Pełne zabezpieczenie antykorozyjne poprzez pokrycie żywicą epoksydową metodą fluidyzacyjną o grubości minimalnej 250 mikronów lub emaliowane – potwierdzone deklaracją wydaną przez niezależną instytucję.

Przepustnice muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu – logo producenta, średnica nominalna, ciśnienie maksymalne.

Dopuszcza się stosowanie przepustnic podwójnie i potrójnie mimośrodowych z wykonaniem niezależnego obejścia odciążającego.

6. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT:

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w WW-00,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.1. Kontrole i badania laboratoryjne:

- badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub

Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

- wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ, - badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.2. Badania jakości robót w czasie budowy:

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3. Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inspektora nadzoru należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. W przypadku rurociągów wodociągowych należy przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną zgodnie z normą PN-81/B-10725. W przypadku rurociągów kanalizacyjnych stosować próbę pneumatyczną zgodnie z normą PN-EN1610:2002.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami i wymaganiami Kontraktu,
- odcinki poddawane próbie szczelności powinny mieć wszystkie złącza odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien mieć na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami – wykonana dokładnie obsypka,

- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać odpowietrzenie,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej (dla rur kanalizacyjnych) napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać pomiędzy studzienkami, zgodnie z normą PNEN1610:2002,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków, Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić:
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa

  Pp = 1,5 pr lecz nie niższe niż 1 MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym pr ponad 1 MPa Pp = pr + 0,5 MPa

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą.

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany, a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inspektora nadzoru.

6.4. Badanie wody

Po przeprowadzonej próbie ciśnieniowej i dezynfekcji należy przeprowadzić próbę bakteriologiczną i fizykochemiczną wody.

6.5. Oznakowanie rurociągów

Armaturę zabudowaną na rurociągach należy trwale oznakować w terenie tabliczkami. Tabliczki należy wykonać i zamontować zgodnie z obowiązującą normą PN-B-09700.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady rozliczania opisano w WW-00.

Kontrakt jest oparty na zryczałtowanych cenach za pełne wykonanie kompletu prac dla danego odcinka lub zadania, jak pokazano w Wykazie Cen. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia podano w WW-00.

8.1. Odbiory techniczne przewodu

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie.
- przeprowadzenie dezynfekcji sieci wodociągowej

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności, płukania i chlorowanie sieci wodociągowej
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i Zamawiającego oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać Roboty niezbędne do osiągnięcia efektów funkcjonalno-użytkowych.

Cena ryczałtowa wykonania Robót opisanych w niniejszych WW obejmuje w szczególności:

- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i urządzeń, - pomiary geodezyjne,

- niezbędne roboty rozbiórkowe,
- wykonanie robót montażowych rurociągów. Kształtek, armatury i uzbrojenia,
- wykonanie niezbędnych robót tymczasowych,
- wykonanie Prób i Testów oraz Prób Końcowych.

oraz wszystkie inne Roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszymi WW i przewidzianych w projekcie Robót opracowanym przez Wykonawcę.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Informacje ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00.

10.2. Akty normatywne:

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.