

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH pn.

**KANALIZACJA SANITARNA Z PRZYŁĄCZAMI , PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW I RUROCIĄGI
TŁOCZNE DLA m. PEŁCZYN i NOCHÓWKO gm. ŚREM WRAZ Z PODŁĄCZENIEM DO
ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY KOMUNALNEJ W m. NOCHOWO gm. ŚREM .**

LOKALIZACJA INWESTYCJI : POWIAT ŚREM , WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE : NOCHOWO, NOCHÓWKO
, PEŁCZYN

Obręb 0019 – Nochowo : 433/6, 472/3, 472/6, 473/2, 478/2, 479/2, 480, 481, 483, 446/2, 484/1, 472/4, 472/5

Obręb 0023 - Pełczyn : 10, 6/2, 13/2, 9/1, 9/2, 8/2, 4/2, 8/1, 12/1, 7/2, 20/16, 20/17, 20/18, 20/1, 21/1, 21/2, 30, 32, 31,
38/1, 43, 44, 45/2, 45/1, 67, 46, 47/1, 47/2, 146, 42, 36, 11/1, 13/1, 7/1, 4/1, 22/1, 24, 6/1, 22/2, 66, 144, 148/2, 148/1,
151/1, 143/1, 150/1, 149/1, 149/2, 139

ZAMAWIAJĄCY: PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIAGÓW I KANALIZACJI W ŚREMIE Sp. z o.o.
UL. PARKOWA 8
63-100 ŚREM TEL. 061 2830475

**Kod S 01 00 08- KANALIZACJA SANITARNA
Kod T 01 00 08- RUROCIĄGI TŁOCZNE**

Kod CPV 45 111 200 – 0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I
ROBOTY ZIEMNE

Kod CPV 45 233 220 – 7 - ROBOTY W ZAKRESIE NAWIERZCHNI DRÓG

Kod CPV 45 231 300 – 8 - ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIAGÓW I RUROCIĄGÓW DO
ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

Kod CPV 45 232 423 – 3 - ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

Kod CPV 45 231 000 – 5 - ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW , CIĄGÓW
KOMUNIKACYJNYCH I LINII ENERGETYCZNYCH .

JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA SPECYFIKACJĘ : INWEST –TECH
UL. MAJAKOWSKIEGO 331A
61-066 POZNAŃ TEL./ FAX 061 87-09-546

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: INWEST - TECH
UL. MAJAKOWSKIEGO 331A
61-066 POZNAŃ TEL./ FAX 061 87-09-546

AUTOR SPECYFIKACJI: mgr inż. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK

DATA OPRACOWANIA SPECYFIKACJI : POZNAŃ 03.2012R.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. Kanalizacja sanitarna z przyłączami i przepompowniami .
- II. Sieci wodociągowe i rurociągi tłoczne.

I. KANALIZACJA SANITARNA Z PRZYŁĄCZAMI I PRZEPOMPOWNIAMI

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji .
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji .
 - 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.
 - 1.4. Określenia podstawowe .
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .
- 2. MATERIAŁY.**
 - 2.1. Wymagania ogólne.
 - 2.2. Zastosowane materiały
 - 2.2.1. Rury kanałowe
 - 2.2.2. Rurociągi tłoczne.
 - 2.2.3. Studnie kanalizacyjne.
 - 2.2.4. Kruszywo na podsypkę , obsypkę i zasypkę kanałów
 - 2.2.5. Beton.
 - 2.2.6. Zaprawa cementowa.
 - 2.3. Składowanie materiałów.
 - 2.3.1. Rury kanałowe .
 - 2.3.2. Kręgi.
 - 2.3.3. Cegła kanalizacyjna.
 - 2.3.4. Włazy kanałowe.
 - 2.3.5. Kruszywo.
 - 2.3.6. Cement.
- 3. SPRZĘT .**
 - 3.1. Wymagania ogólne
 - 3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.
 - 3.3. Sprzęt do robót montażowych.
- 4. TRANSPORT.**
 - 4.1. Wymagania ogólne stosowania transportu.
 - 4.2. Rury tworzywowe.
 - 4.3. Kręgi.
 - 4.4. Włazy kanałowe.
 - 4.5. Transport cegły kanalizacyjnej.
 - 4.6. Transport mieszanki betonowej i zaprawy.
 - 4.7. Transport urobku zasypki i kruszywa.
 - 4.8. Transport cementu.
- 5. WYKONANIE ROBÓT.**
 - 5.1. Wymagania ogólne.
 - 5.2. Roboty przygotowawcze.
 - 5.3. Roboty ziemne.
 - 5.3.1. Wymagania podstawowe.

- 5.3.2. Odspojenie i transport urobku.
- 5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy kanałów .
- 5.3.4. Podłoże.
- 5.3.5. Zasyпка i zagęszczanie gruntu.
- 5.4. Roboty montażowe .
- 5.4.1. Montaż rur.
- 5.4.2. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne.
- 5.4.3. Próba szczelności.
- 5.5. Odtworzenie nawierzchni.
- 5.6. Przykanaliki.
- 5.7. Komora kraty koszowej
- 5.8. Przepompownie ścieków.
- 5.9. Izolacje.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**
- 6.1. Wymagania ogólne.
- 6.2. Zasady kontroli jakości robót.
- 6.3. Certyfikaty i deklaracje.
- 6.4. Dokumenty budowy.
- 6.5. Zakres kontroli jakości.
- 7. ODBIÓR ROBÓT.**
- 7.1. Ogólne zasady odbioru robót.
- 7.2. Odbiór techniczny częściowy.
- 7.3. Odbiór końcowy robót.
- 8. PODSTAWY PŁATNOŚCI.**
- 8.1. Ustalenia ogólne.
- 8.2. Cena jednostkowa.
- 9. PRZEPISY ZWIĄZANE.**
- 9.1. Polskie Normy.
- 9.2. Normy Branżowe.
- 9.3. Inne dokumenty.

1.0. W S T E P

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **budową kanalizacji sanitarnej z przyłączami , przepompowni ścieków i rurociągów tłocznych dla m. Pełczyn i Nochówko gm. Śrem wraz z podłączeniem do istn. infrastruktury komunalnej w m. Nochowo gm. Śrem.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

Postanowienia zawarte w warunkach technicznych , stosuje się przy budowie i rozbudowie sieci kanalizacji ściekowych przeznaczonych do odbioru ścieków.

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany , jakim jest sieć kanalizacyjna określonych w ustawie [23] wymagań podstawowych to jest :

- bezpieczeństwa konstrukcji ,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania ,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska .

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .

Roboty , których dotyczy specyfikacja , obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór zgodnie z pkt. 1.1 takie jak :

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

1.3.1. Budowa kanalizacji sanitarnej z rur PVC , kl.S , SDR 34 , SN8 o

jednolitej strukturze ścianki $\Phi 315/9,2\text{mm}$, $\Phi 250/7,3\text{ mm}$ i PVC $\Phi 200/5,9\text{mm}$ o długościach podanych poniżej wraz z montażem prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych $\Phi 1,0\text{m}$ z bet. C35/45 , W10 .

Budowa kanalizacji sanitarnej z rur przeciskowych dwuwarstwowych PE $\Phi 315/18,7\text{mm}$; $\Phi 280/16,6\text{mm}$, SDR17 ; $\Phi 225/13,4\text{mm}$, SDR17 o długościach podanych poniżej wraz z montażem prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych $\Phi 1,0\text{m}$ z bet. C35/45 , W10

1.3.2. Budowa przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur PVC , kl.S , SDR34 o jednolitej

strukturze ścianki $\Phi 160/4,7\text{mm}$ i $\Phi 200/5,9\text{mm}$ o długościach podanych poniżej wraz z montażem prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych $\Phi 1,0\text{m}$ z bet. C35/45 , W10 oraz studzienek tworzywowych $\Phi 400\text{mm}$.

Budowa przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur przeciskowych dwuwarstwowych PE $\Phi 180/10,7\text{mm}$, SDR17 o długościach podanych poniżej wraz z montażem prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych $\Phi 1,0\text{m}$ z bet. C35/45 W10 oraz studzienek tworzywowych $\Phi 400\text{mm}$.

1.3.3. Budowa przepompowni ścieków sanitarnych prefabrykowanych PPnó1 , PPpł1 , PPpł2 .

1.3.4. Budowa rurociągów tłocznych z rur PE 100, SDR17 , PN10 $\Phi 180/10,7 - \Phi 90/5,4\text{mm}$ oraz z rur przeciskowych dwuwarstwowych PE $\Phi 180/10,7\text{mm}$, $\Phi 160/9,5\text{mm}$, SDR17 zgrzewanych doczołowo uzbrojonych w komory rewizyjne KRW , komory odpowietrzające – napowietrzające KOD i komory rozprężne KR z włączeniem do istniejącej studzienki na kolektorze sanitarnym w m. Nochowo – Si1 .

► **KANAŁ GRAWITACYJNY CIĄŻĄCY DO ISTNIEJĄCEJ ZLEWNI PRZEPOMPOWNI W NOCHOWIE .**

a) Kanał sanitarny o łącznej długości :

- Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych $\Phi 315/18,7\text{mm}$, SDR17 L = 163,53 m
- Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S $\Phi 315/9,2\text{mm}$, SDR34 , SN8 o jednolitej strukturze ścianki L = 488,51 m

b) Przyłącze kanalizacji sanitarnej 1 szt. (docelowo do przedmiotowego kanału podłączona zostanie zlewnia terenów przyległych objętych miejscowym planem zagospodarowania) o łącznej długości :

- Przyłącza kanalizacji sanitarnej z rur PVC , KL. S $\Phi 160/4,7\text{mm}$, L = 10,00 m SDR 34 , SN 8 , o jednolitej strukturze ścianki

► **ZLEWNI PRZEPOMPOWNI PPnó1 W NOCHÓWKU.**

a) Kanał sanitarny o łącznej długości :

- Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych $\Phi 280/16,6\text{mm}$, SDR17 L = 417,14 m
- Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S $\Phi 250/7,3\text{mm}$, SDR34 , SN8 o jednolitej strukturze ścianki L = 369,89 m
- Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych $\Phi 225/13,4\text{mm}$, SDR17 L = 76,64 m

- Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , SDR34 , SN8 o L = 368,03 m
jednolitej strukturze ścianki
- b) Przyłącza kanalizacji sanitarnej 12 szt. zlewnia pompowni **PPnó1** o łącznej długości :
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej z rur PVC , KL. S Φ 160/4,7mm , L = 123,97 m
SDR 34 , SN 8 , o jednolitej strukturze ścianki
 - Przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur przewiertowych PE L = 17,06 m
dwuwarstwowych Φ 180/10,7mm , SDR 17
 - Przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur przewiertowych PE L = 23,06 m
dwuwarstwowych Φ 225/13,4mm , SDR 17
- c) Pompownia ze zbiornikiem mokrym Φ 1,8/2,1m, **PPnó1** typ 10HM1861/AFP1049/180-2-B 1 szt. o parametrach pracy :
- Q =25,90 l/s
 - H = 15,70 m sł.H₂O
 - N_s = 9,00kW
- **ZLEWNIA PRZEPOMPOWNI PPpł1 W PEŁCZYNIIE .**
- a) Kanał sanitarny o łącznej długości :
- Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych L = 21,32 m
 Φ 280/16,6mm , SDR17
 - Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S Φ 250/7,3mm , SDR34 , SN8 o L = 404,61 m
jednolitej strukturze ścianki
 - Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych L = 63,50 m
 Φ 225/13,mm , SDR17
 - Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , SDR34 , SN8 o L = 142,11 m
jednolitej strukturze ścianki
- b) Przyłącza kanalizacji sanitarnej 7 szt. zlewnia pompowni **PPpł1** o łącznej długości:
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej z rur PVC , KL. S Φ 160/4,7mm , L = 82,33 m
SDR 34 , SN 8 , o jednolitej strukturze ścianki
- c) Pompownia ze zbiornikiem mokrym Φ 1,8 /2,1m **PPpł1** typ 10HM1856/AFP1042/180-2-B 1 szt. o parametrach pracy :
- Q =21,90 l/s
 - H = 9,63 m sł.H₂O
 - N_s = 4,00kW
- **ZLEWNIA PRZEPOMPOWNI PPpł2 W PEŁCZYNIIE.**
- a) Kanał sanitarny o łącznej długości :
- Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych L = 62,85 m
 Φ 280/16,6mm , SDR17
 - Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S Φ 250/7,3mm , SDR34 , SN8 o L = 192,99 m
jednolitej strukturze ścianki
 - Kanał sanitarny z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych L = 306,22 m
 Φ 225/13,mm , SDR17
 - Kanał sanitarny z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , SDR34 , SN8 o L = 208,60 m
jednolitej strukturze ścianki
- b) Przyłącza kanalizacji sanitarnej 13 szt. zlewnia pompowni **PPw1** o łącznej długości :
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej z rur PVC , KL. S Φ 160/4,7mm , L = 69,50 m
SDR 34 , SN 8 , o jednolitej strukturze ścianki
 - Przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur przewiertowych PE L = 144,11 m
dwuwarstwowych Φ 180/10,7mm , SDR 17
- c) Pompownia ze zbiornikiem mokrym Φ 1,1,8m **PPpł2** typ 10HM1545/AFP109/10--B 1 szt. o parametrach pracy wraz z komorą kraty koszowej-**KK1**:
- Q =19,30 l/s
 - H = 17,30 m sł.H₂O
 - N_s = 9,00kW

Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmują swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną prefabrykowaną Φ 1000mm lub studzienką inspekcyjną tworzywową Φ 400 mm zlokalizowaną na terenie posesji.

Przyłącza wodociągowe do przepompowni obejmują swym zasięgiem , podłączenie do wodociągu istniejącego, wejście na teren docelowo przeznaczony pod przepompownie ścieków i kończą się hydrantem nadziemnym zlokalizowanym na terenie przepompowni z wyjątkiem przepompowni PPNó1 gdzie przyłącze zakończono hydrantem podziemnym (lokalizacja w pasie drogowym drogi polnej).

Zakres zadania inwestycyjnego realizowanego w ramach pasa drogowego drogi wojewódzkiej na działce o nr. ewid. : Obręb Nochowo dz. nr. 446/2 objęty jest Decyzją Pozwolenia na budowę wydawaną przez Wojewodę Wielkopolskiego.

Przejście poprzeczne pod drogą wojewódzką zlokalizowane w pasie drogi wojewódzkiej oraz przejścia pod rowami melioracyjnym zaprojektowano bez naruszenia nawierzchni przewiertem sterowanym rurą przeciskową dwuwarstwową PE zgodnie z naniesieniem na plany i profile .

1.4. Określenia podstawowe

W specyfikacji użyto określeń zgodnych z ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków z dnia 7.06.2001r (Dz. U. nr72 , poz. 747) [37], Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 9 pt. ,, Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych ,, Warszawa [36] , obowiązującymi Polskimi Normami (pkt.10.1) oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

System kanalizacyjny - sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

Sieć kanalizacyjna ściekowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka murowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeładowa) - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeładowania kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo – bytowych.

Kanały i studzienki.

Kanał – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.

Studzienka rewizyjna – komora na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Elementy studzienek i komór

Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Wysokość komory roboczej to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną dna.

Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Przepompownia - zespół urządzeń, których zadaniem jest przetłaczanie ścieków.

Komora kraty koszowej –studzienka prefabrykowana Φ 1,5/1,8m wyposażona w prowadnice kwadratowe ze stali nierdzewnej OH18N9 oraz kratę koszową ze stali nierdzewnej min. OH18N9 wyk. indywidualne wg. rys. załączonego w dokumentacji .

Rurociąg tłoczny - rurociąg odprowadzający ścieki ze zbiornika czepnego pompowni na wymaganą wysokość do komory rozprężnej.

Komora rozprężna KR – studzienka odpowiednio rozwiązana której zadaniem jest wygaszenie energii kinetycznej ścieków przed odprowadzeniem ich do kanalizacji grawitacyjnej.

Komora rewizyjna KRW – studzienka wraz z wyposażeniem w :

- czyszczak rewizyjny z fabrycznie nabudowanym zaworem hydrantowym oraz szybkozłączem strażackim
- zasuwy nożowe odcinające której zadaniem jest umożliwienie przeczyszczenia rurociągów tłocznych w przypadku jego zaczopowania.

Komora odpowietrzająco – napowietrzająca KOD – studzienka wraz z wyposażeniem w zawór napowietrzająco – odpowietrzająco do ścieków odpory na agresywne działanie ścieków , trójnik redukcyjny i zasuwę nożową , której zadaniem jest odgazowanie rurociągu tłoczego – usunięcie zgromadzonego w nim gazu (siarkowodoru).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją – projektem budowlano – wykonawczym , specyfikacją techniczną , obowiązującymi przepisami , normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu (Inspektora Nadzoru) nazwanego dalej Inżynierem .

2.0.MATERIAŁY

2.1.Wymagania ogólne

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła . Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptacją Inspektora Nadzoru.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć :

- oznakowanie znakiem CE co oznacza , że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm , z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi , lub
- oznakowanie znakiem budowlanym , co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE , dla których dokonano zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną , bądź uznano za „ regionalny wyrób budowlany „,

2.2.Zastosowane materiały.

2.2.1. Rury kanałowe

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichloroku winylu (PVC –U)

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichloroku winylu (PVC-U) do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

Do budowy kanałów kanalizacji grawitacyjnej należy stosować następujące rury :

- rury PVC klasy S , SDR34 ,SN8 Φ 315/9,2mm , Φ 250/7,3mm , Φ 200/5,9mm , Φ 160/4,7mmmm o jednolitej strukturze ścianki , łączone na kielichy i uszczelki , które dostarcza producent (odporne na agresywne działanie gazów i ścieków)
- wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjęć zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych „, COBRTI INSTAL zeszyt nr. 9 Warszawa sierpień 2003r.[36]

Do budowy kanałów kanalizacji grawitacyjnej należy stosować następujące rury :

- rury przeciskowe PE dwuwarstwowe Φ 315/18,7 ; Φ 280/16,6 ; Φ 225/13,4 ; Φ 180/10,7mm łączone zgrzewem doczołowym lub na elektrozłącza (odporne na agresywne działanie gazów i ścieków)
- wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjęć zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych „, COBRTI INSTAL zeszyt nr. 9 Warszawa sierpień 2003r.[36]

2.2.2.Rurociągi tłoczne

Rury z tworzywa sztucznego PE100,SDR17 Φ 180/10,7mm , Φ 160/9,5mm , Φ 90/5,4mm PN10 oraz rury PE dwuwarstwowe przeciskowe SDR17 Φ 180/10,7mm , Φ 160/9,5mm , Φ 90/5,4mm PN10 zgrzewane doczołowo ISO-4427. (odporne na agresywne działanie gazów i ścieków)

Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjęć zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych „, COBRTI INSTAL zeszyt 3 Warszawa wrzesień 2001r.[36a]

2.2.3. Studzienki kanalizacyjne

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji ściekowej stosować studzienki :

- rewizyjne prefabrykowane o średnicy 1,0m z betonu C35/45 , $W \geq 10$
- studzienki inspekcyjne tworzywowe Φ 425mm .

STUDZIENKI REWIZYJNE PREFABRYKOWANE

Na inwestycji stosować prefabrykowane studzienki rewizyjne wykonywane na zamówienie a produkowane przez firmy posiadające odpowiednie atesty .

Elementy prefabrykowane studzienek , a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta . Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999.

Studzienki składają się z następujących części:

- komory roboczej z wyprofilowanym dnem studzienki (kineta),
- komina włazowego z kręgiem stożkowym asymetrycznym ,
- włazu kanałowego odpowiednio :typu ciężkiego (studzienki zlokalizowane w drogach) , typu lekkiego (studzienki na przyłączach ,
- stopni włazowych z pręta stalowego Φ 32mm w otulinie tworzywowej klamrowe typu U – 30 x 30 x 30cmw rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek komorę roboczą posadzić w wykopie na podbetonie C30 o grubości 0,20m dopuszcza się zastosowanie płyt prefabrykowanych . Właz kanałowy obetonować betonem C35/45 w promieniu $r=0,65m$. Studzienki wykonać zgodnie z zestawieniem zamieszczonym w dokumentacji.

W prefabrykowanych komorach roboczych muszą być osadzone tuleje przejściowe dostosowane do średnicy rur kanalizacyjnych, które pozwolą na elastyczne i szczelne przejścia tych rur przez ściany komory.

Kineta w komorze roboczej do wysokości pach powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału t.j. przy średnicy kanału $D_y \leq 300mm$ wysokość kinety winna wynosić $H= D_y$. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Kinetę wykonać z betonu C35/45 , $W \geq 10$. Powierzchnię spoczników i kinety zagładzić lub w inny sposób wykończyć (np. płytami klinkierowymi).

Spoczniki studzienki powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi , w poboczach oraz w gruntach ornych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [13]. Poziom włazu należy zrównać z powierzchnią ulicy lub pobocza .

Przejścia poprzeczne pod drogą wojewódzką oraz przejście pod przepustem drogowym zaprojektowano bez naruszenia nawierzchni przewiertem sterowanym z rur przewiertowych TS $\Phi 280/16,6mm$, $\Phi 225/13,4mm$ Przejście poprzeczne rurociągiem tłocznym pod drogą wojewódzka zaprojektowano przeciskiem w rurze stalowej ochronnej przeciskowej $\Phi 168,3/10mm$. Rura przewodowa PE100,SDR11 $\Phi 90/8,2mm$ wprowadzona na płozach FP wys. 25mm umieszczonych w rozstawie co 0,6m .

Przejścia poprzeczne kanałem sanitarnym i przyłączami pod drogą wojewódzką zaprojektowano bez naruszenia nawierzchni przewiertem sterowanym w rur przeciskowych TS .

W węzłach połączeniowych oraz w komorach KRW , KOd , KP, KR zastosowano kształtki kołnierzone z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną powłoką epoksydową , wykonaną metodą proszkową o grubości $250\mu m$ oraz zewnętrzną :

- Powłoka Zn lub stop Zn-Al. (min $130 g Zn/m^2$) i warstwą epoksydową o grubości min $70\mu m$ albo
- Warstwa epoksydowa o grubości min $250\mu m$

Na projektowanych rurociągach tłocznych zastosowano armaturę następujących firm : HAWLE , AVK lub równoważną.

Ostateczne rzędne włazów ustalić bezpośrednio na budowie po wykonaniu pomiarów geodezyjnych sprawdzających w miejscach lokalizacji studni . W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego, na etapie prefabrykacji należy zamontować stopnie włazowe typu U w otulinie tworzywowej (kłamrowe) $30x30x30cm$ w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Komory połączeniowe , szyby włazowe wykonać z kręgów prefabrykowanych z betonu marki C35/45 o współczynniku wodoprzepuszczalności $W \geq 10$. Kręgi łączyć na uszczelkę gumową lub przez klejenie na klej żywiczny (np. souda flex).

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek posadzić je w wykopie na płycie fundamentowej z bet. C12/15 gr. 20cm . Studzienki rewizyjne i kontrolne zakończyć kręgiem stożkowym asymetrycznym i przykryć włazem kanałowym typu ciężkiego $\Phi 600mm$, KL D400 okrągłe bez wentylacji z wkładką gumową (odporną na agresywne działanie ścieków) odlew żeliwny z wypełnieniem betonem o klasie min. C35/45 , zabezpieczony przed obrotem (PN-EN 14:2000) i obetonować betonem C30 w promieniu $r= 0,65m$.

Połączenie rur kanałów o przepływie grawitacyjnym z komorami studzienek rewizyjnych wykonać stosując tuleje ochronne przejściowe dla rur PVC . **W odległości max 0,50m od ścianki studzienek , na każdym przewodzie wchodzącym i wychodzącym ze studzienki zastosować przegub t.j. wykonać połączenie kielichowe .**

Dno studzienki wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego z kinetą z betonu C35/45, W10 o wysokości $H=D_y$

Włazy kanałowe należy stosować jako :

- włazy żeliwne typu ciężkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13] umieszczone w korpusie drogi.
- włazy żeliwne typu lekkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13] umieszczone na terenach posesji .

Pierścienie dystansowe żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 , $W \geq 10$.

Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min. 15 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stalą S_tOS .

STUDZIENKI INSPEKCYJNE TWORZYWOWE NIEWŁAZOWE .

Zastosowane w projekcie na przyłączach studzienki inspekcyjne niewłazowe z trzonową rurą DN 400 winny spełniać n/w wymagania:

Zastosowane studzienki niewłazowe muszą być zgodne z normami PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 , PN-EN 13598-2:2009 (niewłazowe) oraz winny posiadać :

- pozytywne wyniki testów hydraulicznych zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych studzienki na agresywne działanie ścieków ,
- odporność chemiczną uszczelki , uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002, (odporne na agresywne działanie ścieków)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Rura trzonowa

- rura trzonowa o sztywności min. $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja: rura trzonowa , o strukturze jednorodnej , dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy prawidłowym studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- możliwość zastosowania zabudowy do głębokości podanej w projekcie
- szczelność studzienki przy poziomie wody gruntowej do 4,5 m powyżej najniższych połączeń kielichowych,
- średnica rury $\geq 400 \text{ mm}$
- z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego nie zalecana jest średnica wewnętrzna rury mniejsza niż 400 mm, a światło studzienki na całej wysokości studzienki nie powinno być mniejsze niż 400 mm (otwór wjazdu, rury teleskopowej),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury ,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN160.

Rury teleskopowe

- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
 - a) o wymiarze w świetle $>400 \text{ mm}$, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
 - b) odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z wjazdem rozłączne - na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania, odporne na obciążenia dynamiczne oraz zmiany sezonowe temperatury oraz wysokie temperatury podczas wylewania powierzchni asfaltowej (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych),
- rury teleskopowe o długości $\geq 375 \text{ mm}$ lub $750 \div 1000 \text{ mm}$ dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu z nawierzchnią.

Zwieńczenie

- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na tron studzienki i jej podłączenia;
- wjazdy wykonane z żeliwa szarego;
- wjazdy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni;
- wjazdy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej;
- pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej

Na kanale grawitacyjnym kanalizacji ściekowej stosować studzienki rewizyjne prefabrykowane o średnicy 1,0m z betonu C35/45 , W10 . Stosować prefabrykowane studzienki rewizyjne wykonywane na zamówienie przez firmy posiadające odpowiednie atesty .

Komory połączeniowe , szyby wjazdowe wykonać z kręgów prefabrykowanych z betonu marki C35/45 o współczynniku wodoprzepuszczalności W10 . Kręgi łączyć na uszczelkę gumową (odporne na agresywne działanie gazów i ścieków) lub przez klejenie na klej żywiczny (np. souda flex).

Wewnątrz studzienek zamontować stopnie wjazdowe typu U – 30 x 30 x 30cm w rozstawie co 25cm , pokryte tworzywem sztucznym w układzie drabinkowym .

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek posadzić je w wykopie na płycie fundamentowej z bet. C30 gr. 20cm . Studzienki rewizyjne i kontrolne zakończyć kręgiem stożkowym asymetrycznym prefabrykowanym z bet. C35/45 , W10 i przykryć wjazdem kanałowym typu ciężkiego $\Phi 600\text{mm}$, KL D400 okrągłym bez wentylacji z wkładką gumową (odporną na agresywne działanie ścieków) odlew żeliwny z wypełnieniem betonem o klasie min. C35/45 , zabezpieczony przed obrotem (PN-EN 14:2000) . Korpusy wjazdów w drogach o nawierzchni utwardzonej osadzić w płytach obciążeniowych wykonanych z żelbetu min. C30 o wymiarach 95cm x 95cm x15cm .

Połączenie rur kanałów o przepływie grawitacyjnym z komorami studzienek rewizyjnych wykonać stosując tuleje ochronne przejściowe dla rur PVC i PE .

W odległości max 0,50m od ścianki studzienek , na każdym przewodzie grawitacyjnym wchodzącym i wychodzącym ze studzienki zastosować przegub t.j. wykonać połączenie kielichowe .

Dno studzienki na kanale grawitacyjnym wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego z kinetą z betonu C35/45, W10 o wysokości $H=D_y$

Włazy kanałowe należy stosować jako :

- włazy żeliwne typu ciężkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 [13] umieszczone w korpusie drogi lub w pasie drogowym (poboczu oraz polach uprawnych- dotyczy kolektora sanitarnego i rurociągów tłocznych
- włazy żeliwne typu lekkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 [13] umieszczone na terenach posesji zamieszkałych – dotyczy przyłączy .

Pierścienie dystansowe żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 , $W \geq 10$.

Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane (odciążające) powinny mieć grubość min. 15 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/ 45, $W \geq 10$ zbrojonego stałą S_{OS} .

2.2.4. Kruszywo na podsypkę i obsypkę oraz zasypkę kanałów i rurociągów .

Na podsypkę , obsypkę i zasypkę użyć piasku , pospółki lub żwiru . Zastosowany materiał powinien odpowiadać wymaganiom stosowanych norm – [1,2,3,4].

Materiał na podsypkę , obsypkę i zasypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2mm oraz o stopniu zagęszczenia ok. 0,2.

Podsypka , obsypka i zasypka może być wykonana z piasku , pospółki lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę , obsypkę i zasypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosowanych norm np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-11112.

2.2.5. Beton .

Beton hydrotechniczny C30 i C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

2.2.6. Zaprawa cementowa .

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Przy składowaniu należy stosować się do wymagań producenta rur . Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz przed uszkodzeniem . Dopuszczalny czas składowania rur w magazynach otwartych wynosi 12 miesięcy .

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według asortymentu w sposób zapewniający stateczność stosów oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych rodzajów rur .

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych.

2.3.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej wyrównanej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokości składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

2.3.3. Cegła kanalizacyjna

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzanie wód opadowych.

Cegła w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczania.

Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmac. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzmac nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.3.4. Włazy kanałowe .

Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korozyjnie . Włazy powinny być posegregowane wg. klas (typów) . Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.3.5. Kruszywo

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

2.3.6.Cement.

Cement powinien być przechowywany w workach i składowany w magazynach zamkniętych . Składowanie cementu musi być bezwzględnie odizolowane od wilgoci . Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące .

3.0. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów , sprzętu itp.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót , zaakceptowanym przez Inżyniera . W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy , oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania .

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania , tam gdzie jest to wymagane przepisami .

Jakikolwiek sprzęt , maszyny , urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy , zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót .

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- koparko – ładowarkę kołową 0,60 m³,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- równiarkę samojezdną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- system do odwadniania wykopów, zestawy igłofiltrów o średnicy min. 63mm oraz agregaty pompowe
- pompę wirnikową spalinową o wydajności do 50 m³/h - do odwodnień,
- samochodów samowyładowczych 5 ÷ 10 t
- systemy szalunkowe do umocnienia wykopów np. OWS Wronki lub alternatywne.
- Wiertnica do przewiertów sterowanych poziomymi rurami ochronnymi PE lub rurami przeciskowymi dwuwarstwowymi PE lub TS

3.3. Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy kryty do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłużycową do 10 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,
- żurawie samochodowe do 4 t, od 5 do 6 t, od 7 do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 1 t,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- pompa do betonu 60 m³/h na samochodzie z rurociągiem 20m,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.
- Beczkowozu
- Zgrzewarkę do rur PE o średnicach od 280-180mm

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

4.0. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne stosowania 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 powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniami Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Rury tworzywowe

Rury tworzywowe PVC i PE do budowy kanałów ściekowych grawitacyjnych i tłocznych dostarczać na plac budowy w odcinkach prostych zabezpieczonych zaślepkami o długości montażowej 6 - 12m, pakowanych pojedynczo lub w wiązki.

Transport rur z tworzyw sztucznych może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak z uwagi na specyfikę najlepiej transportem samochodowym.

Podczas transportu należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonany samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości i nośności,
- przewóz rur i prace przeładunkowe muszą być wykonane w temperaturze powietrza od +5 do +30°C,
- przy transporcie rur nie pakietowanych należy je układać na podkładkach drewnianych szerokości co najmniej 10cm i grubości 2,5cm ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające ściany skrzyni samochodu, dolną warstwę można zabezpieczyć przed przesunięciem klinami i kołkami drewnianymi,
- na rurach nie wolno przewozić innych materiałów,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się liny na rurach,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować liny miękkie,
- niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Niezależnie od powyższego podczas transportu i prac przeładunkowych należy bezwzględnie stosować zalecenia producenta rur.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładkach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Kręgi.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ściankami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub inne odpowiednie materiały oraz ciężna z drutu zamocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy je zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt i łączyć taśmą stalową.

4.5. Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowe luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie.

4.6. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca musi zapewnić takie środki transportu, które nie spowodują:

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

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiającą prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.7. Transport urobku zasyпки i kruszywa

Urobek, zasypkę i kruszywo użyte na podsypkę, obsypkę i zasypkę min. 0,3m ponad strop rury mogą być transportowane środkami dostosowanymi do przewozu materiałów masowych, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonawca musi zapewnić środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość prac w miarę postępu robót.

4.8. Transport cementu

Wykonawca, w przypadku transportu cementu luzem, musi zapewnić samochody - cementowozy, natomiast w przypadku transportu cementu w workach - samochody kryte dla ochrony cementu przed wilgocią.

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

Polecenia Inżyniera 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.

Wszystkie roboty należy realizować z zachowaniem wymaganych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności z zachowaniem przepisów zawartych w Rozporządzeniach [26÷32] pkt. 9.3. Wykonawca przedstawi Inżynierowi projekt organizacji (uzgodniony) i harmonogram realizacji robót uwzględniających wszystkie warunki w jakich będą wykonywane kanały sanitarne oraz BIOZ.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych sieci i obiektów oraz profilami
- z uzgodnieniami WZDW, PZD w Śremie, Urzędu Gminy w Śremie, Decyzjami w tym decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji, Uzgodnieniem ze Spółkami Wodnymi w Śremie, WUOZ w Poznaniu, Uzgodnieniem ZUDP w Śremie
- z warunkami geotechnicznymi na terenie projektowanych kanałów sanitarnych, rurociągów tłocznych, przepompowni ścieków Nochowo – Pełczyn, Nochówko – Bodzyniewo
- przed przystąpieniem do prac Wykonawca opracuje projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym drogi wojewódzkiej i zaopiniowany przez Komendę Wojewódzką Policji w Poznaniu, Rejon Drog Wojewódzkich w Kościanie i przedstawi do WZDW w Poznaniu celem zatwierdzenia zgodnie z RMI z dnia 23.09.2003r. Dz.U. Nr. 177, poz.1729
- przed przystąpieniem do prac Wykonawca opracuje projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym drogi powiatowej i gminnej, zaopiniowany przez Komendę Policji w Śremie przedstawi do Urzędu Gminy w Śremie celem zatwierdzenia zgodnie z RMI z dnia 23.09.2003r. Dz.U. Nr. 177, poz.1729

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów 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 około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała

możliwość odtworzenia 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 urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wymagania podstawowe

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 [5] i PN-B-06050 [4].

Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inżynierowi wraz z harmonogramem robót. Organizacja tych robót musi uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Roboty należy prowadzić od odbiornika ścieków – istniejącego kanału sanitarnego w Nochowiu studnia Si1 -(od dołu) do góry kanalizacji. **W związku z faktem , że woda na większości tras kanałów sanitarnych jest wodą utrzymującą się na glinach lub ile należy kanał realizować od dołu t.j od istniejącej studni skąd należy wodę odpompowywać do istniejących cieków wodnych . Ponadto realizowany kanał należy wykorzystać jako rurociąg odbierający i przesyłający wody z odwodnienia wykopów . Przed przekazaniem kanalizacji Inwestorowi kanał wykorzystany do przesyłu wód z odwodnienia wykopów należy przepłukać (oczyścić z piasku).**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- przygotować i oczyścić teren,
- urządzić przejazdy i drogi dojazdowe.

W pierwszej kolejności należy usunąć górną warstwę gruntu (humus) i złożyć oddzielnie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, w celu ponownego wykorzystania.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów,
- w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp.,
- w przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypał, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera oraz odpowiednie służby i instytucje,
- **na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie, niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odpajanego gruntu,**
- **miejsca gdzie w dokumentacji pokazano zbliżenie projektowanego kanału do istniejącego uzbrojenia (sieci wodociągowej należy odkopać ręcznie istn. uzbrojenie przed przystąpieniem do realizacji danej zlewni i namierzyć istniejącą sieć , w przypadku gdy rzędne rzeczywiste odbiegają od przyjętych w projekcie należy skontaktować się z autorem opracowania . Zmiany zostaną rozwiązane w ramach N.A.**
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736, rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu (obudowa powinna wystawać co najmniej 15 cm ponad poziom terenu),
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m Poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- **jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upłynnianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne,**

Należy maksymalnie ograniczyć infiltrację wód opadowych z powierzchni terenu w grunt w strefach występowania iłów poprzez takie działania, jak:

- niedopuszczanie do wypełniania się otwartych wykopów fundamentowych wykonanych w iłach wodami opadowymi. Gromadzące się ewentualnie wody należy natychmiast z wykopów usunąć, aby nie dopuścić do rozmakania iłów. Gdyby jednak to nastąpiło, należy umiarkowaną warstwę iłów w dnie wykopu usunąć ręcznie i uzupełnić do projektowanego poziomu posadowienia chudym betonem.
- maksymalne skrócenie czasu robót fundamentowych w wykopach,
- wypełnianie zamierzonych, czy przypadkowych przegłębień w podłożu pod poziomem posadowienia wyłącznie chudym betonem,
- w miarę możliwości przyjmować taki kierunek prowadzenia robót ziemnych, aby możliwe było grawitacyjne odwodnienie wykopów.
- Woda gruntowa stabilizowała się w okresie badań w wykonanych otworach na głębokości 1.3 – 4,3 m ppt., jednak w programie warunków wodnych należy przewidzieć możliwość okresowego występowania stanów wody wyższych

- Wszystkie grunty słabonośne (namuły, torfy, gytie) zalegające poniżej poziomu posadowienia należy usunąć i zastąpić prawidłowo wykonanym nasypem budowlanym z gruntów niespoistych
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- w przypadku natrafienia na istniejące ciągi drenarskie w/w układ drenów należy bezzwłocznie odtworzyć,
- dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej.

Szerokości wykopów o ścianach pionowych należy przyjmować w zależności od średnicy rurociągu zgodnie z zaleceniami COBRTI INSTAL zeszyte 9 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Warszawa, sierpień 2003r [40].

5.3.2. 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 przerzucenie nad krawędzią wykopu. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Zamawiającego i zaakceptowane przez Inżyniera.

W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca stosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypiania.

5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy kanałów

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Głównym celem odwodnienia dna wykopu jest odprowadzenie wody gruntowej napływającej do niego z obydwu stron i od dołu. Wodę odprowadzić do studzienek zbiorczych umieszczonych poza obrębem budowli, skąd odpompować poza zasięg robót względnie grawitacyjnie odprowadzić do odbiornika. **W związku z faktem, że woda na większości tras kanałów sanitarnych jest wodą utrzymującą się na glinach lub ile należy kanał realizować od dołu t.j od istniejącego kanału lub projektowanych zbiorników przepompowni skąd należy wodę odpompowywać do istniejących cieków wodnych . Ponadto realizowany kanał należy wykorzystać jako rurociąg odbierający i przesyłający wody z odwodnienia wykopów . Przed przekazaniem kanalizacji Inwestorowi kanał wykorzystany do przesyłu wód z odwodnienia wykopów należy przepłukać (oczyścić z piasku).**

Wodę usuwać bezpośrednio z wykopu ze specjalnych studzienek o \varnothing 0,6 m. Przy napływie dużych ilości wody gruntowej, ułożyć drenaż liniowy z karbowanych rur drenarskich tworzywowych (PVC-u) o \varnothing 0,16 m w obrysie z piasku , żwiru , żwiru grubego o max średnicy zastępczej Φ 32mm .

W przypadku stwierdzonych przewarstwień gruntu w formie piasków lub żwirów odwodnienie w tych warstwach prowadzić poprzez zastosowanie typowych zestawów igłofiltrów , montowanych za pomocą wpułkiwanej rury obsadowej średnicy 0,14m. Igłofiltry wpułkiwać w grunt po obu stronach, co 1,0m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin, celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków wodnych w trakcie wykonywania robót.

Koszty odwodnienia wykopów zostaną rozliczone na podstawie zapisów w dzienniku pompowań potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru – Inżyniera Kontraktu.

5.3.4. Podłoże

Przewody projektowanej kanalizacji posadowić na podsypce z piasku o wysokości 0,15 m zagęszczonej do wskaźnika $W = 1,0$. O ile grunt spełnia wymagania podsypki kanał posadowić bezpośrednio na gruncie rodzimym wyprofilowanym zgodnie z projektowanym spadkiem . W przypadku nienośnego gruntu wykonać podsypkę ze żwiru o wysokości 0,40 m i następnie ułożyć warstwę piasku 0,10 m.

Podłoże zarówno naturalne jak wymienione powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni i z zaprojektowanym spadkiem.

Materiał podłoża starannie ułożyć na dnie wykopu unikając segregacji, rozścielić i za pomocą sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 15cm, w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu. Jeśli mają być użyte wibratory płytowe, wówczas powinna być wykonana co najmniej jedna warstwa żwiru i dwie warstwy piasku. Ręczne ubijanie i podbijanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy nie ma wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić 15 cm, (10 cm pod kielichami).

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości tzw. podbicie pachwin rurociągu .

W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe dla umożliwienia wepchnięcia bosoego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości – nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich rury układanej powinien być zabezpieczony odpowiednim dekletem.

Ułożony odcinek rury kanalizacyjnej – po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga ustabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 20 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnić do 30 cm).

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał ziarnisty tego samego typu w jednorodnych warstwach o grubości nie przekraczającej 150mm, ubitych zgodnie wymaganiami specyfikacji, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku.

Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur – zrzucanie materiału obsypki bezpośrednio z poziomu terenu na rury jest niedozwolone.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami 0,20m do wysokości 0,30m ponad lico rury.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II -po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

Etap III -zasypanie wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt niespoisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty.

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do wskaźnika Proctora $W= 1,0-0,98$. Bardzo ważne jest, aby wartość zagęszczenia w strefie posadowienia rury (podsypka i zasyпка na 30cm ponad grzbiet rury) była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasyпки właściwej - nigdy nie mniejsza .

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Montaż rur

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej.

Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu tj. do 0,6 do 0,8 m/s.

Spadki te nie mogą być jednak mniejsze :

-dla kanałów o średnicy 160 mm	-	6 ‰
-dla kanałów o średnicy 200 mm	-	5 ‰
-dla kanałów o średnicy 250 mm	-	4‰
-dla kanałów o średnicy 315 mm	-	3‰

-dla kanałów wykonanych przewiertem sterowanym z rur PE - spadek na kanale nie może być mniejszy niż 5‰ +6‰.

Min. głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71)

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplania kanału.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych kanałów grawitacyjnych, należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy kanałów i sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji i specyfikacji. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Transport pojedynczych rur do wykopu należy wykonywać za pomocą pasów nośnych.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ziemią, z pozostawieniem dostępu do miejsc połączeń przewodów i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać +20mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć, przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, za pomocą odpowiedniej, dopasowanej pokrywy.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie wody po ewentualnym zalaniu wykopu.

Rury do budowy sieci należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu ze spadkiem określonym w projekcie. Montaż rur realizować zgodnie z instrukcją producenta.

Poszczególne odcinki rur po ich ułożeniu powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem średnim lub grubym i dokładnie podbite w pachach, aby rura nie zmieniła położenia

Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami norm [10] i [9], w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Rury kanałowe montować zgodnie z „Instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PVC, PE, TS „ – opracowaną przez Producenta rur.

Łączenie rur PVC – kielichowe z wykorzystaniem uszczelki gumowej wargowej. Łączenie rur PE – zgrzew doczołowy, złącze kołnierzone.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym) do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Łączenie rur PE –połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

Kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo

- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą.

kształtki siodłowe zgrzewane elektrooporowo

- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego na rurze.

Zgrzew doczołowy polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej nie powinny wystąpić wypływki stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie. Połączenia rur z PE z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek kołnierзовych (adapterów czółowych).

Polega to na wykonaniu odpowiedniego kołnierza na końcu rury z PE a następnie nakłada się na tę rurę kołnierz z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej. Końcówka rury PE z kołnierzem oraz uszczelka musi znaleźć się wewnątrz złącza.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowych i odpływowych powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż + 5°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamulaniem.

5.4.2. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne i inspekcyjne.

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji ściekowej stosować studzienki:

- rewizyjne prefabrykowane o średnicy 1,0m z betonu C35/45, W \geq 10
- studzienki inspekcyjne tworzywowe Φ 425mm.

STUDZIENKI REWIZYJNE PREFABRYKOWANE

Na inwestycji stosować prefabrykowane studzienki rewizyjne wykonywane na zamówienie a produkowane przez firmy posiadające odpowiednie atesty.

Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta. Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999.

Studzienki składają się z następujących części:

- komory roboczej z wyprofilowanym dnem studzienki (kineta),
- komina włazowego z kręgiem stożkowym asymetrycznym,
- włazu kanałowego odpowiednio: typu ciężkiego (studzienki zlokalizowane w drogach), typu lekkiego (studzienki na przyłączach),
- stopni włazowych z pręta stalowego Φ 32mm w otulinie tworzywowej klamrowe typu U – 30 x 30 x 30cmw rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek komorę roboczą posadzić w wykopie na podbetonie C30 o grubości 0,20m dopuszcza się zastosowanie płyt prefabrykowanych. Właz kanałowy obetonować betonem C35/45 w promieniu $r=0,65m$. Studzienki wykonać zgodnie z zestawieniem zamieszczonym w dokumentacji.

W prefabrykowanych komorach roboczych muszą być osadzone tuleje przejściowe dostosowane do średnicy rur kanalizacyjnych, które pozwolą na elastyczne i szczelne przejścia tych rur przez ściany komory.

Kineta w komorze roboczej do wysokości pach powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału t.j. przy średnicy kanału $D_y \leq 300mm$ wysokość kinety winna wynosić $H = D_y$. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku

stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Kinetę wykonać z betonu C35/45, $W \geq 10$. Powierzchnię spoczników i kinety zagładzić lub w inny sposób wykończyć (np. płytami klinkierowymi).

Spoczniki studzienki powinny mieć spadek co najmniej 3% w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi, w poboczach oraz w gruntach ornych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [13]. Poziom wążu należy zrównać z powierzchnią ulicy lub pobocza.

Przejścia poprzeczne pod drogą wojewódzką oraz przejście pod przepustem drogowym zaprojektowano bez naruszenia nawierzchni przewiertem sterowanym z rur przewiertowych PE dwuwarstwowych $\Phi 280/16,6\text{mm}$, $\Phi 225/13,4\text{mm}$

Przejścia poprzeczne kanałem sanitarnym pod drogą wojewódzką zaprojektowano bez naruszenia nawierzchni przewiertem sterowanym w rur przeciskowych PE dwuwarstwowych.

W węzłach połączeniowych oraz w komorach KRW, KOd, KR zastosowano kształtki kołnierzone z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną powłoką epoksydową, wykonaną metodą proszkową o grubości $250\mu\text{m}$ oraz zewnętrzną:

- Powłoka Zn lub stop Zn-Al. (min 130 g Zn/m^2) i warstwą epoksydową o grubości min $70\mu\text{m}$ albo
- Warstwa epoksydowa o grubości min $250\mu\text{m}$

Na projektowanych rurociągach tłocznych zastosowano armaturę następujących firm: HAWLE, AVK lub równoważną.

Ostateczne rzędne wążów ustalić bezpośrednio na budowie po wykonaniu pomiarów geodezyjnych sprawdzających w miejscach lokalizacji studni. W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego, na etapie prefabrykacji należy zamontować stopnie wążowe typu U w otulinie tworzywowej (klamrowe) $30 \times 30 \times 30\text{cm}$ w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Komory połączeniowe, szyby wążowe wykonać z kręgów prefabrykowanych z betonu marki C35/45 o współczynniku wodoprzepuszczalności $W \geq 10$. Kręgi łączyć na uszczelkę gumową lub przez klejenie na klej żywiczny (np. souda flex).

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek posadzić je w wykopie na płycie fundamentowej z bet. C12/15 gr. 20cm . Studzienki rewizyjne i kontrolne zakończyć kręgiem stożkowym asymetrycznym i przykryć wążem kanałowym typu ciężkiego $\Phi 600\text{mm}$, KL D400 okrągłe bez wentylacji z wkładką gumową (odporną na agresywne działanie ścieków) odlew żeliwny z wypełnieniem betonem o klasie min. C35/45, zabezpieczony przed obrotem (PN-EN 14:2000) i obetonować betonem C30 w promieniu $r = 0,65\text{m}$.

Połączenie rur kanałów o przepływie grawitacyjnym z komorami studzienek rewizyjnych wykonać stosując tuleje ochronne przejściowe dla rur PVC lub PE. **W odległości max $0,50\text{m}$ od ścianki studzienek, na każdym przewodzie wchodzącym i wychodzącym ze studzienki zastosować przegub t.j. wykonać połączenie kielichowe.**

Dno studzienki wykonać jako monolit z betonu hydrotechnicznego z kinetą z betonu C35/45, $W10$ o wysokości $H = D_y$

Włazy kanałowe należy stosować jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13] umieszczone w korpusie drogi.
- włazy żeliwne typu lekkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13] umieszczone na terenach posesji.

Pierścienie dystansowe żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45, $W \geq 10$.

Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min. 15cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C35/45 zbrojonego stałą $S_1\text{OS}$.

STUDZIENKI INSPEKCYJNE TWORZYWOWE NIEWŁAZOWE.

Zastosowane w projekcie na przyłączach studzienki inspekcyjne niewłazowe z trzonową rurą DN 400 winny spełniać n/w wymagania:

Zastosowane studzienki niewłazowe muszą być zgodne z normami PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000, PN-EN 13598-2:2009 (niewłazowe) oraz winny posiadać:

- pozytywne wyniki testów hydraulicznych zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych studzienki na agresywne działanie ścieków,
- odporność chemiczną uszczelki, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002, (odporne na agresywne działanie ścieków)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Rura trzonowa

- rura trzonowa o sztywności min. $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja: rura trzonowa, o strukturze jednorodnej, dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy prawidłowym studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- możliwość zastosowania zabudowy do głębokości podanej w projekcie
- szczelność studzienki przy poziomie wody gruntowej do 4,5 m powyżej najniższych połączeń kielichowych,
- średnica rury $\geq 400 \text{ mm}$
- z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego nie zalecana jest średnica wewnętrzna rury mniejsza niż 400 mm, a światło studzienki na całej wysokości studzienki nie powinno być mniejsze niż 400 mm (otwór wjazdu, rury teleskopowej),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN160.

Rury teleskopowe

- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
 - a/ o wymiarze w świetle $>400 \text{ mm}$, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
 - b/ odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (nie dopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z wjazdem rozłączne - na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania, odporne na obciążenia dynamiczne oraz zmiany sezonowe temperatury oraz wysokie temperatury podczas wylewania powierzchni asfaltowej (nie dopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych),
- rury teleskopowe o długości $\geq 375 \text{ mm}$ lub $750 \div 1000 \text{ mm}$ dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu z nawierzchnią.

Zwieńczenie

- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążenia na tron studzienki i jej podłączenia;
- wjazdy wykonane z żeliwa szarego;
- wjazdy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni;
- wjazdy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej;
- pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej

5.4.3.Próba szczelności

Po ułożeniu min ok. 50m odcinka przewodów należy przeprowadzić próbę szczelności.

Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek rewizyjnych wykonanych z betonu. Przewód w czasie próby musi być ustabilizowany przez wykonanie obsypki i przynajmniej częściowego przykrycia minimum 20 cm ponad wierzch rury z pozostawionymi widocznymi miejscami połączeń rur. Wszystkie otwory badanego odcinka przewodu muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem.

Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów, muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- odpowietrzenia i opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić ze zbiornika otwartego na powierzchni terenu - grawitacyjnie.

Uwaga: W żadnym wypadku nie wolno dokonywać bezpośredniego połączenia wlotu do kanału z przewodem ciśnieniowym dostarczanej wody. Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału.

Odpowietrzenie kanału należy wykonać w najwyższym jego punkcie. Czas napełnienia odcinka przewodu nie powinien być krótszy od jednej godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu. Do pomiaru ciśnienia używać rurki pionowej przezroczystej albo innego urządzenia do pomiaru ciśnienia.

Rurociągi z rur kanalizacyjnych z PVC, PE poddać próbie ciśnienia o wartości min 5,0 m.s.w. Ciśnienie może być mniejsze o ile wynika to z zagłębienia przewodu oraz studzienek pośrednich na trasie przewodu.

Badany przewód kanałowy powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15 minut. Na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby (15 min.) nie wynosi więcej niż $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury.

W wypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, należy je wymienić, a próbę szczelności powtórzyć. Po sprawdzeniu złączy na szczelność, złącza zabezpiecza się obсыpką z piasku z odpowiednim jej zagęszczeniem.

5.5. Odtworzenie nawierzchni

W związku z tym, że kolektor budowany jest częściowo w istniejących drogach o nawierzchni utwardzonej zachodzi konieczność odtwarzania nawierzchni. Odtworzenie nawierzchni należy wykonać zgodnie z załączonym przekrojem :

- zniszczoną podbudowę , warstwę bitumiczną nawierzchni i pasa drogowego przywrócić do stanu pierwotnego
- ułożyć dywanik bitumiczny grubości min. 4cm na całej szerokości nawierzchni bez złącza podłużnego
- dywanik bitumiczny należy zabezpieczyć przed przenoszeniem spękań z warstw niższych poprzez zastosowanie siatki wzmacniającej szer. Min 0,8m o nośności min. 50kN/m
- konstrukcja uzupełnienia powinna być dostosowana do kategorii ruchu KR3 na podbudowie betonowej
- odtworzenia nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów
- po ułożeniu kan. sanit. i odtworzeniu w wykopie konstrukcji jezdni a przed ułożeniem w/w nakładki bitumicznej na całej szerokości nawierzchni należy wyrównać profil drogi
- warstwy podłoża usunięte w celu ułożenia kanalizacji sanitarnej należy odtworzyć przy użyciu materiałów o składzie zbliżonym do poprzednio usuniętych i odpowiednio zagęścić . Grunt w wykopie w jezdni oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie –do 1,0m należy wymienić . Zagęszczać grunt w wykopie warstwami 20-30cm do wskaźnika zagęszczenia $W= 1,0$
- po wykonaniu robót zajmowany pas drogowy (w tym chodniki , pobocze , rów przydrożny) należy przywrócić do stanu poprzedniego wymieniając uszkodzone elementy na nowe
- w związku z ułożeniem nakładki należy dostosować wysokościowo urządzenia infrastruktury komunikacyjnej (zjazdy , skrzyżowania , chodniki) i techniczne (kratki ściekowe , istniejące studzienki kanalizacji deszczowej itp.)
- po wybudowaniu kanalizacji sanitarnej należy oczyścić istniejącą kanalizację deszczową znajdującą się w pasach drogowych w rejonie prowadzonych prac lub na drogach zanieczyszczonych przez sprzęt Wykonawcy

Przy budowie kanałów w drogach nieutwardzonych, należy doprowadzić nawierzchnię do stanu pierwotnego oraz wzmocnić teren po robotach w ramach wykopu od góry 30cm warstwą tłucznia stabilizowanego mechanicznie na szerokości wykopu .

5.6. Przykanaliki

Przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad :

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie
- minimalna średnica przewodów przykanalika powinna wynosić 160 mm
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, przykanaliki z rur spustowych mogą być włączone do kanału za pośrednictwem odgałęzienie pod kątem 45°
- spadki przykanalików powinny wynosić min. 1,0% dla średnic 160 mm (wyjątkowo 0,6%o)
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45° , max 90° (optymalny 60°)
- włączenie przykanalik do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać tak, aby wysokość spadku przykanalika nad półką kinety studzienki wynosiła max. 100 cm , w przypadku przekroczenia 100cm należy wykonać podłączenie przykanalika stosując fajkę po zewnętrznej obrysie studzienki .

5.7. Komora kraty koszowej.

W całym zadaniu inwestycyjnym zaprojektowano jedną komorę kraty koszowej służące do zatrzymania grubszych zanieczyszczeń dopływających kanałami grawitacyjnymi i pełniącą rolę zabezpieczenia pomp przed uszkodzeniem.

Zaprojektowano ją jako studnię prefabrykowaną o średnicy $\Phi 1,5/1,8\text{m}$ z bet C35/45 , W10 . Dno i kręgi łączone są na uszczelkę gumową typu Forscheda odporną na agresywne działanie ścieków lub klejone .

Pod studnię wykonać balast zabezpieczający zbiornik przed wypłynięciem z kręgu żelbetowego prefabrykowanego $\Phi 2,0/2,2\text{m}$, $h=0,5\text{m}$ z bet. C35/45 . Przestrzeń pomiędzy dennicą komory krat a kręgiem balastującym wypełnić betonem C35/45 . Tak przygotowane dno osadzić na podłożu z bet. chudego C12/15 gr. 10cm . Na czas osadzenia komory krat wykop należy zabezpieczyć i odwieść igłofiltrami . Komorę przekryć płytą żelbetową prefabrykowaną z zamontowanym włazem eksploatacyjno – montażowym wykonanym ze stali kwasoodpornej (zgodnie z dokumentacją) Komorę wyposażono w dwie prowadnice kwadratowe $70 \times 70 \times 5\text{mm}$ ze stali nierdzewnej mocowane do dna komory i otworu włazowego oraz kratę koszową ze stali nierdzewnej wykonaną wg. dokumentacji z otwieranym dnem .

Ponadto komora kraty koszowej wyposażona została w żuraw ZSŁ 065 obrotowy o udźwigu 650km, $R_{\max} -3,0\text{m}$, $R_{\min} -1,5\text{m}$ zamontowanym na odrębnym fundamencie zgodnie z DTR żurawia dostarczoną przez producenta .

5.8. Przepompownie ścieków.

Zbiorniki żelbetowe przepompowni ścieków wraz z kompletnym oprzyrządowaniem oraz szafą zasilająco-sterowniczą dostarczany jest w całości na plac budowy przez producenta. **Szafy zasilająco – sterownicze należy wykonać wg. dokumentacji opracowanej przez PWiK z uwagi na zapewnienie możliwości podłączenia przepompowni do systemu monitoringu LOCROIX który jest wdrażany w PWiK Śrem .**

Ze względu na unifikację pomp eksploatowanych aktualnie przez użytkownika przepompowni - Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Śremie – Zamawiający wnosi o pozyskanie bliższych informacji na ten temat u w/w użytkownika przed dokonaniem zakupu przepompowni (dotyczy unifikacji pomp oraz wyposażenia) .

Przepompownie ścieków są obiektami gotowymi , prefabrykowanymi wyposażonymi zgodnie z życzeniem Inwestora Zbiorniki przepompowni są w planie okrągłe o średnicy wew. $D=1,5/1,8m$ i $D=1,8/2,1m$ wykonanymi z elementów prefabrykowanych z betonu C35/45 łączonych na uszczelki odporne na agresywne działanie ścieków , o wysokości zgodnej z dokumentacją , z przygotowanymi otworami technologicznymi . Pod studnię wykonać balast zabezpieczający zbiornik przed wypłynięciem z dennicy prefabrykowanej żelbetowej o średnicy i wys. zgodnej z dokumentacją z bet. C35/45 . Przestrzeń pomiędzy dennicą przepompowni a dennicą balastującą wypełnić betonem C35/45 . Tak przygotowane dno osadzić na podłożu z bet. chudego C12/15 gr. 10cm . Na czas osadzenia przepompowni wykop należy zabezpieczyć i odwozić igłofiltrami . **Dopuszcza się wykonanie przepompowni jako zbiornika zapuszczanego z nożem tnącym** przy czym należy pamiętać o szczelności dna i zabezpieczeniu zbiornika przepompowni przed wypłynięciem . Zbiornik pompowni składa się z trzech podstawowych segmentów : dna zbiornika ze skosami antysedymencyjnymi , rury studziennej , płyty pokrywowej z wbudowanym włazem eksploatacyjno-montażowym . Segmenty zbiornika łączone są za pomocą klejów epoksydowych lub uszczelki odpornej na agresywne działanie ścieków . Posadowienia przepompowni dokonać zgodnie z dostarczoną instrukcją przez producenta przepompowni .

Wewnątrz zbiornik ma zainstalowane dwie pompy zatapialne pracujące przemiennie o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni.

Zastosowane w przepompowniach pompy winny charakteryzować się uniwersalnym zaczepem, który przy zachowaniu odpowiedniej średnicy zapewni szybki i bezpieczny montaż pomp zamiennych w miejsce dotychczas eksploatowanych pomp bez konieczności wykonywania dodatkowych prac montażowych, wymiany rurociągów, armatury itp.

Pompy połączone są z rurociągiem tłocznym za pomocą stopy sprzęgającej. Każda z pomp opuszczana jest do zbiornika po prowadnicach i automatycznie łączy się z kolanem sprzęgającym , co umożliwi zainstalowanie jej bez konieczności wchodzenia do zbiornika. Zastosowane urządzenia (zgodnie z zapisami PN/EN 12050-1) w obrębie przepompowni powinny eliminować gospodarke skratkami, tzn. podnosić ścieki razem ze wszystkimi częściami stałymi, jakie są zwykle zawarte w ściekach bytowo-gospodarczych.

Na rurociągu tłocznym każdej z pomp zainstalowane są zawory zwrotne kulowe zapobiegające wstęcznemu przepływowi pompowanych ścieków , króciec spustowy z zaworem $\Phi 50mm$ oraz zasuwę odcinającą umożliwiającą zamknięcie przepływu (zasuwę odcinającą zaprojektowano poza zbiornikiem przepompowni w zabudowie doziemnej). Do armatury w przepompowni musi być umożliwiony dostęp personelu (pomost roboczy ze stali nierdzewnej).

Praca pomp jest przemienna, sterowana przez automatyczny układ elektryczny zamontowany w szafie sterowniczej ogrzewanej . Sygnały sterujące pracą pomp wychodzą z sygnalizatora poziomów oraz sondy hydrostatycznej .

Przy napływie ścieków do poziomu „alarm” sygnalizator informuje Użytkownika o przekroczeniu poziomu alarmowego np. /awarii pomp / za pomocą sygnału świetlnego , dźwiękowego oraz drogą GSM na komórkę , docelowo za pomocą GPRS-u na komórkę i centralny komputer (przesył drogą teletransmisji informacji o stanach pracy przepompowni , stanach alarmowych , o czasie pracy pomp).Zastosowany system sterowania musi dawać możliwość podłączenia do systemu monitoringu LOCROIX który jest wdrażany w PWiK Śrem .

Zbiornik pompowni powinien być wyposażony w drabinę lub klamry złazowe oraz pomost obsługowy ze stali nierdzewnej OH18N9. Ponadto pompownię należy wyposażać w zestaw wyciągowy przenośny ZWP-1300 oraz żuraw dobrany do ciężaru pomp montowany do płyty górnej . Instalacje wew. pompowni , konstrukcje , elementy stalowe , rurociągi technologiczne wykonane są ze stali nierdzewnej min. OH18N9. Szafa sterownicza wyposażona zostanie w gniazdo zasilające 240 , 400 i 24V, liczniki czasu pracy pomp , gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego oraz przełącznik agregat / sieć . **Dodatkowo przepompownię PpP11 wyposażać w stacjonarny agregat prądotwórczy na automatycznym starcie obsługujący przepompownię PPNó1 i PpP12**

Przepompownia musi spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...), potwierdzone stosownymi certyfikatami niezależnej instytucji certyfikującej!

Wewnątrz zbiornik ma zainstalowane dwie pompy zatapialne o parametrach zgodnych z projektem . W projekcie zaprojektowano 3 przepompownie ścieków :

- PPNó1 o parametrach pracy :
Q= 25,90 l/s
H= 15,70m sł H₂O
N_s = 9,00kW
- PpP11 o parametrach pracy :

Q= 21,90 l/s

H= 9,63m sł H₂O

N_s = 4,00kW

- Ppp12 o parametrach pracy :

Q= 19,30l/s

H= 17,30m sł H₂O

N_s = 9,00kW

Przykładowo dla celów projektowych i zamknięci kosztorysu dobrano przepompownie w oparciu o pompy ABS .
Z uwagi na unifikację Użytkownik dopuszcza pompy HERBORNER-a , ABS , FLYGT lub równoważne – Warunki techniczne .

5.9. Izolacje

Kręgi betonowe i żelbetowe prefabrykowane użyte do budowy kanalizacji z betony min. C35/45 , W≥10 nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia przed korozją .

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inżyniera programu zapewnienia jakości (PZJ) , w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót , możliwości techniczne , kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać :

- organizację wykonania robót , w terminie umownym i sposób prowadzenia robót ,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót ,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ,
- wykaz zespołów roboczych , ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne ,
- wykaz osób odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót ,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót ,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań) ,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych , zapis pomiarów , a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym , proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi ,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażenie w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne ,

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być prowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN 92/B- 10735.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów .Wykonawca ma obowiązek prowadzenia stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie zgodności wykonanych czynności z dokumentacją projektową i obowiązującymi aktami prawnymi. Wyniki badań powinny być wpisywane do dziennika budowy.

Celem kontroli robót jest także takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

6.3.Certyfikaty i deklaracje

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 1/certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2/deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą
- Aprobata Techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi SST.

6.4. Dokumenty budowy

Dokumentami budowy są:

- dziennik budowy,
- rejestr obmiarów,

- pozostałe dokumenty budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy należy dokonywać na bieżąco i muszą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty należy oznaczać kolejnymi numerami załącznika i opatrzeć datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- datę i zmiany wprowadzone w ramach N.A.
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na terenie budowy w - miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymaga jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.5. Zakres kontroli jakości

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową,
- badania wykopów otwartych - obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, sprawdzenie metod wykonania 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,

- badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m,
- badania nasypu stałego sprowadza się do sprawdzenia zagęszczenia gruntu nasypowego ,
- badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża,
- badania materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację; podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy i ścian przewodu,
- badania szczelności na infiltrację; w czasie trwania próby należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- badania szczelności odcinka przewodu rurociągu tłoczego podczas próby , należy prowadzić kontrolę szczelności złączy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o obmierzanym robocie i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru należy wpisywać do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar zakończonych robót należy przeprowadzać z częstością ustaloną w harmonogramie, lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadzać przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia wykonywać w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbiór robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych t.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe „ oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych „

Po wykonaniu poszczególnych etapów prac oraz na zakończenie należy dokonać komisyjnych odbiorów odpowiednio cząstkowych i końcowego. W skład komisji powinni wchodzić Inżynier kontraktu, kierownik budowy oraz przedstawiciel użytkownika.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami z uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób po montażowych.
- protokoły pomiarów i badań
- Świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową , ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Roboty zanikające i ulegające zakryciu należy poddać badaniu przy odbiorze technicznym częściowym.

Badaniu podlegają:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu, które nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie osi przewodu od wytyczonej, które nie powinno wynosić więcej niż ± 2 cm
- odchylenie grubości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie, które nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- podłoże naturalne, które musi być nienaruszone; w przypadku naruszenia podłoża naturalnego ubytek uzupełnić piaskiem stabilizowanym cementem,
- podłoże wzmocnione tj. jego grubość i rodzaj, zgodnie z dokumentacją,
- materiał ziemny użyty do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
- wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów,
- jakość połączeń i szczelność kanałów grawitacyjnych i studzienek kanalizacyjnych zgodnie z normą PN-EN 1610,
- jakość wykonanych izolacji.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50,00 m.

8.3. Odbiór końcowy robót

Podczas odbioru technicznego końcowego należy dokonać:

1. zbadania zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą,
2. zbadania protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
3. zbadania rozstawu studzienek kanalizacyjnych oraz rzędnych pokryw tych studzienek, z dopuszczalną tolerancją ± 5 mm,
4. zbadania protokołów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych,

Przy odbiorze końcowym kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z Prawem budowlanym, do złożenia oświadczeń:

5. wykonaniu zadania zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
6. doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Po odbiorze końcowym, należy przedstawić komisji wszystkie dokumenty oraz protokoły prób, badań i odbiorów częściowych.

Odbiorem objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy. Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenia częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem Komisji Odbiorczej, z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia. Wszystkie atesty i certyfikaty oraz aprobaty techniczne dotyczące zabudowanych materiałów powinny być opatrzone klauzulą opieczetowaną i podpisaną przez Wykonawcę, że **materiał objęty dokumentem został zabudowany na inwestycji „Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami, przepompowni ścieków i rurociągów tłocznych dla m. Pełczyn i Nochówko Gm. Śrem wraz z podłączeniem do istn. infrastruktury komunalnej w m. Nochowo Gm. Śrem.”**

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

W wycenionym przedmiarze robót cena jednostkowa danej pozycji winna uwzględniać wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania niezbędne do właściwego wykonania i odbioru robót bez względu na to, czy zostało to szczegółowo wymienione w Specyfikacjach Technicznych i Przedmiarze Robot czy też nie.

9.2. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zaproponowana przez Oferenta za daną pozycję w wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonane roboty objęte tą pozycją kosztorysową. W cenie jednostkowej należy uwzględniać między innymi:

- robocizną oraz wszelkie koszty z nią związane,
- wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu na plac budowy i magazynowania,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy itp.),

- koszty płac personelu i kierownika budowy, koszty utrzymania i zabezpieczenia placu budowy, koszty usług obcych przedsiębiorstw na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące robót, koszty nadzoru odpowiednich instytucji,
- koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk, podatki z wyjątkiem podatku VAT.
- Koszty zajęcia pasa drogowego
- Koszt wykonania projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz wykonanie organizacji ruchu
- Koszty obsługi geodezyjnej

Ceny jednostkowe, o których mowa powyżej stanowią podstawę płatności i winny zostać ustalone przez Oferenta w wycenionym przedmiarze robót dla każdego z elementów rozliczeniowych w przedmiarach robót. Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać zakres robót wymienionych w pkt.1.3 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki protokołów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1 m kanalizacji obejmuje :

- roboty przygotowawcze i pomiarowe geodezyjne
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem
- odwodnienie wykopu
- przygotowanie podłoża wzmocnionego
- ułożenie rur kanałowych
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych
- badanie szczelności kanałów
- włączenie do istniejącej kanalizacji
- zasypywanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną
- transport nadmiaru urobku
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego w tym odtworzenie nawierzchni utwardzonej .
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji sanitarnej .

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

- | | | |
|-----|-----------------|---|
| 1. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 2. | PN-81B-03020 | Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie |
| 3. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| 4. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 5. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| 6. | PN-EN-476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. |
| 7. | PN-EN-752-2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. pojęcia ogólne i definicje. instalacje pompowe. |
| 8. | PN-EN-1610:2002 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 9. | PN-92/B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze . |
| 10. | PN-EN1630:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. |
| 11. | PN-91/B-10729 | Studzienki kanalizacyjne. |
| 12. | PN-EN 1917 | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe . |
| 13. | PN-87/H-74486 | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych. |
| 14. | PN-H-74051/02 | Włazy kanałowe. ogólne wymagania i badania. Klasa B, C, D. |
| 15. | PN-90/B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. Beton zwykły. |
| 16. | PN-88/B-06250. | Beton zwykły |
| 17. | PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania. |
| 18. | PN-EN 12050-1 | Przepompownie ścieków . Zasady budowy i badania . Przepompownie ścieków zawierające fekalia . |
| 19. | PN-EN 12050-4 | Przepompownie ścieków . Zawory zwrotne do przepompowni ścieków . |
| 20. | PN-B-06050 | Geotechnika . Roboty ziemne . Wymagania ogólne . |

10.2. Normy Branżowe

21. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
22. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Inne dokumenty

23. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 , Nr. 170 , poz. 1217 z 2006r.).
24. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
25. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (zmiana Dz. U. Nr 22 poz. 209).
26. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259) 55. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozguszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków}.
27. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U nr 96/93 poz. 438).
28. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U nr 129/97 poz. 844, nr 91/02 poz. 811).
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/03 poz. 401).
30. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. nr 51/54 poz. 259).
31. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 21 poz. 73).
32. Rozporządzenie Ministra Pracy, Płac i Polityki socjalnej z dnia 8 lutego 1994 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 37 poz. 138).
33. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 8 lutego 1995 roku).
34. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
35. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 roku w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.
36. Rozporządzenie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
37. Katalog studzienek kanalizacyjnych.
38. Dokumentacja Projektowa Specyfikacja Techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane - Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002 50.
39. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988r.
40. Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2003 r.
41. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r a zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.Nr72/Ol poz.747).
42. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455).
43. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz. 686).
44. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr. 204 poz. 2086 , Nr 283 poz. 2703 z 2005r. Nr. 163 , poz.1362 i 1364 , Nr . 169 poz.1420 , Nr 172, poz.1440 i 1441 , Nr .179 poz.1486 z 2006r. , Nr. 104 , poz.708 i 711.
45. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie określenia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43199 poz. 430).
46. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Dz.U. Nr 48/86 poz. 239, Dz.U. Nr 136195 poz. 670).
47. Rozporządzenie Ministra. Transportu i Gospodarz Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia

odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych, budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzenia i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476).

48. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24.lipca 2006r. w sprawie warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz a sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego .

Opracował:

Mgr inż. Jolanta Olejniczak - Olek

II. RUROCIĄGI TŁOCZNE I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE.

SPIS TREŚCI

- 1. WSTĘP**
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji .
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji .
 - 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.
 - 1.4. Określenia podstawowe .
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .
- 2. MATERIAŁY.**
 - 2.1. Wymagania ogólne.
 - 2.2. Rury wodociągowe – rury na rurociągach tłocznych .
 - 2.3. Kształtki na sieci wodociągowej i rurociągach tłocznych.
 - 2.4. Armatura na sieci wodociągowej i rurociągach tłocznych.
 - 2.5. Bloki oporowe.
 - 2.6. Piasek na podsypkę i zasypkę rur.
 - 2.7. Składowanie.
 - 2.7.1. Rury z tworzywa.
 - 2.7.2. Kształtki i armatura wodociągowa.
 - 2.7.3. Kruszywo.
- 3. SPRZĘT.**
 - 3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.
 - 3.2. Sprzęt do robót montażowych.
- 4. TRANSPORT.**
 - 4.1. Warunki ogólne stosowania transportu.
 - 4.2. Rury na rurociągach tłocznych z tworzywa.
 - 4.3. Armatura i kształtki wodociągowe.
 - 4.4. Bloki oporowe.
 - 4.5. Transport mieszanki betonowej.
 - 4.6. Transport urobku zasypki i kruszywa .
- 5. WYKONANIE ROBÓT.**
 - 5.1. Wymagania ogólne.
 - 5.2. Roboty przygotowawcze.
 - 5.3. Roboty ziemne.
 - 5.3.1. Wymagania podstawowe .
 - 5.3.2. Odspojenie i transport urobku.
 - 5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy rurociągów .
 - 5.3.4. Podłoże.
 - 5.3.5. Zasypka i zagęszczenie gruntu.
 - 5.4. Roboty montażowe.
 - 5.4.1. Montaż rur.
 - 5.4.2. Montaż uzbrojenia sieci wodociągowej.

- 5.4.3. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu.
- 5.4.4. Bloki oporowe.
- 5.4.5. Próba szczelności.
- 5.4.6. Oznakowanie armatury.
- 5.5. Odtworzenie nawierzchni.
- 5.6. Płukanie i dezynfekcja.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**
 - 6.1. Zasady kontroli jakości robót .
 - 6.2. Certyfikaty i deklaracje.
 - 6.3. Dokumenty budowy.
 - 6.4. Zakres kontroli jakości.
- 7. OBMIAR ROBÓT.**
 - 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.
 - 7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru.
- 8. ODBIÓR ROBÓT.**
 - 8.1. Ogólne zasady odbioru robót.
 - 8.2. Odbiór techniczny częściowy.
 - 8.3. Odbiór końcowy robót.
- 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.**
 - 9.1. Ustalenia ogólne.
 - 9.2. Cena jednostkowa.
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**
 - 10.1. Polskie Normy.
 - 10.2. Normy Branżowe.
 - 10.3. Inne dokumenty.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót p.n. „**NOCHOWO-NOCHÓWKO – PEŁCZYN . BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI , PRZEPOMPOWNI ŚCIKEÓW I RUROCIAGÓW TŁOCZNYCH DLA m. PEŁCZYN I NOCHÓWKO Gm ŚREM WRAZ Z PODŁĄCZENIEM DO ISTN. INFRASTRUKTURY KOMUNALNEJ W m. NOCHOWO Gm. ŚREM . ,**”

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Postanowienia zawarte w warunkach technicznych, stosuje się przy budowie , rurociągów tłocznych .

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekt budowlany, jakim są rurociągi tłoczne określonych w ustawie [20] wymagań podstawowych to jest:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochronę środowiska.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z pkt. 1.1. takie jak :

a/ budowa :

➤ **ZLEWNI PRZEPOMPOWNI PPn01 W NOCHÓWKU.**

a) Rurociąg tłoczny odc. **PPn01 – KR1** o łącznej długości :

- Rurociąg tłoczny z rur PE100, SDR17 Φ 180/10,7mm , PN10 , L = 526,22 m zgrzewanych doczołowo
- Rurociąg tłoczny z rur przewiertowych PE Φ 180/10,7mm , PN10 , L = 12,02 m SDR17 , zgrzewanych doczołowo
- uzbrojony w komorę odpowietrzającą – napowietrzającą KOD1 - 1 szt . , komorę rewizyjną KRW1-1 szt. , zakończony komorą rozprężną KR1 .

b) Przyłącze wodociągowe do przepompowni **PPn01** odc. **w1-Hpp1** - 1 szt. o łącznej długości :

- Przyłącze wodociągowe z rur PE 100,SDR 17 Φ 90/5,4mm , PN10 L = 8,39 m

➤ **ZLEWNI PRZEPOMPOWNI PPp11 W PEŁCZYNIE .**

a) Rurociąg tłoczny odc. **PPp11 – KR2** o łącznej długości :

- Rurociąg tłoczny z rur przewiertowych PE Φ 160/9,5mm , PN10 , L = 215,46 m SDR17 , zgrzewanych doczołowo
- uzbrojony w komorę rozprężną KR2 .

b) Przyłącze wodociągowe do przepompowni **PPp11** odc. **w2-Hpn1** - 1 szt. o łącznej długości :

- Przyłącze wodociągowe z rur przewiertowych PE Φ 90/5,4mm , PN10 L = 16,50 m , SDR17 zgrzewanych doczołowo

➤ **ZLEWNI PRZEPOMPOWNI PPp12 W PEŁCZYNIE.**

a) Rurociąg tłoczny odc. **PPp12 – KR3** o łącznej długości :

- Rurociąg tłoczny z rur PE100, SDR17 Φ 160/9,5mm , PN10 , L = 582,39 m zgrzewanych doczołowo
- Rurociąg tłoczny z rur przewiertowych PE Φ 160/9,5 mm , PN10 , L = 48,10 m SDR17 , zgrzewanych doczołowo
- uzbrojony w komory rewizyjne KRW2 , KRW3 , KRW4 , -3 szt. , zakończony komorą rozprężną KR3 .

b) Przyłącze wodociągowe do przepompowni **PPp12** odc. **w3-Hpn2** - 1 szt. o łącznej długości :

- Przyłącze wodociągowe z rur PE 100,SDR 17 Φ 90/5,4mm , PN10 L = 9,66 m

Przyłącza wodociągowe do przepompowni obejmują swym zasięgiem, podłączenie do wodociągu istniejącego, wejście na teren docelowo przeznaczony pod przepompownię ścieków i kończą się hydrantem nadziemnym lub podziemnym zlokalizowanym na terenie przepompowni.

Przejście poprzeczne pod drogą powiatową i gminną zaprojektowano bez naruszenia nawierzchni przewiertem sterowanym rurę przeciskową dwuwarstwową PE, SDR17 Φ 90/5,4mm.

b/ montaż kształtek z żeliwa sferoidalnego,

c/ montaż kształtek PE100 SDR 17 Φ 180/10,7mm, PE100 SDR 17 Φ 160/9,5mm, PN10; PE100, SDR17 Φ 90/5,4mm, PN10

d/ montaż armatury,

e/ wykonanie bloków oporowych,

f/ ułożenie taśmy lokalizacyjnej z wkładem metalowym oraz drutu miedzianego 01,

g/ oznakowanie armatury.

1.4. Określenia podstawowe

W specyfikacji użyto określeń zgodnych z ustawą o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001r (Dz. U. nr 72, poz. 747) z późniejszymi zmianami [37], Wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 3 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych- rurociągów tłocznych” Warszawa 2001r. [34] oraz obowiązującymi Polskimi Normami (pkt. 10.1.)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z opracowaniem projektem budowlano - wykonawczym, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami prawa, normami i poleceniami Inżyniera Kontraktu – Inspektora Nadzoru nazywanego dalej Inżynierem.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów w tym posiadania atestów, dopuszczeń i świadectw PZH na zastosowane materiały, armaturę i kształtki do budowy przedmiotowej sieci wodociągowej niezależnie z jakiegokolwiek źródła zostały zakupione. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji zastosowano następujące materiały.

2.2. Rury wodociągowe – rury na rurociągach tłocznych i przyłączach wodociągowych

Materiały stosowane na rurociągach tłocznych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci. Stosować rury zgodnie z zaleceniem ZAT/97-01-001 [10]

Do budowy sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych należy stosować rury :

- Rurowciąg tłoczny z rur PE100, SDR17 Φ 180/10,7mm, PN10, L = 526,22 m zgrzewanych doczołowo
- Rurowciąg tłoczny z rur przewiertowych PE Φ 180/10,7mm, PN10, L = 12,02 m SDR17, zgrzewanych doczołowo
- Przyłącze wodociągowe z rur PE 100, SDR 17 Φ 90/5,4mm, PN10 L = 8,39 m
- Rurowciąg tłoczny z rur przewiertowych PE Φ 160/9,5mm, PN10, L = 215,46 m SDR17, zgrzewanych doczołowo
- Przyłącze wodociągowe z rur przewiertowych PE Φ 90/5,4mm, PN10 L = 16,50 m, SDR17 zgrzewanych doczołowo
- Rurowciąg tłoczny z rur PE100, SDR17 Φ 160/9,5mm, PN10, L = 582,39 m zgrzewanych doczołowo
- Rurowciąg tłoczny z rur przewiertowych PE Φ 160/9,5 mm, PN10, L = 48,10 m SDR17, zgrzewanych doczołowo
- Przyłącze wodociągowe z rur PE 100, SDR 17 Φ 90/5,4mm, PN10 L = 9,66 m

	SDR17 (PN10) NR. KAT. 3152822200					
➤	KOŁANO DWUKOŁNIERZOWE ZE STOPĄ (N) Ø80	ŻEL. SFEROIDALNE	3	KAT. Np. AKWA Gniezno	15,50	46,50
➤	HYDRANT NADZIEMNY DN80 PN10 TYPC	ŻEL. SFEROIDALNE	2	KAT. Np. AKWA Gniezno	40,00	80,00
➤	TRÓJNIK KOŁNIERZOWY (T) Ø80/80mm	ŻEL SFEROIDALNE	1	KAT. Np. AKWA Gniezno PN-84/H-74101-25	19,00	19,00
➤	KOŁNIERZ STALOWY DOCISKOWY DLA RURY DN 80. KOŁNIERZ ZAMÓWIĆ PO ROZPOZNANIU MATERIAŁU NA ISTNIEJĄCYM RUROCIĄGU.	STAL GALWANIZOWANA	2	KAT. Np. AKWA Gniezno	3,00	6,00
➤	HYDRANT PODZIEMNY np HAWLE DN 80 , RD=1,5m NR. KAT. 5060	ŻEL.	1	Np.KAT. HAWLE , AVK., JAFAR, AKWA Gniezno	39,50	39,50
➤	SKRZYŃKA ULICZNA DO HYDRANTU PODZIEMNEGO NR. KAT. 1950	ŻEL.	1	Np.KAT. HAWLE , AVK., JAFAR , AKWA Gniezno	28,60	28,60
➤	ŁUK KOŁNIERZOWY PN10 Ø 150mm , < 45°	ŻEL SFEROIDALNE	5	KAT. Np. AKWA GNIEZNO PN-92/H-83123 , PN-EN 1563:2000, EN 545-2005	18,70	93,50
➤	TULEJA KOŁNIERZOWA PE100,SDR17 Ø 180/150mm INDEKS 3252955320	PE100,SDR17	8	KAT. WAVIN	1,98	15,84
➤	KOŁNIERZ STALOWY GALWANIZOWANY Ø180/150 mm SDR17 (PN10) NR. KAT. 3152823600	STAL GALWANIZOWANA	8	KAT. WAVIN	8,00	64,00
➤	ŁUK KOŁNIERZOWY PN10 Ø 150mm , < 22°	ŻEL SFEROIDALNE	3	KAT. Np. AKWA GNIEZNO PN-92/H-83123 , PN-EN 1563:2000, EN 545-2005	19,70	59,10
➤	ŁUK KOŁNIERZOWY PN10 Ø 150mm , < 30°	ŻEL SFEROIDALNE	8	KAT. Np. AKWA GNIEZNO PN-92/H-83123 , PN-EN 1563:2000, EN 545-2005	19,70	157,60
➤	TULEJA KOŁNIERZOWA PE100,SDR17 Ø 160/150mm INDEKS 3252955310	PE100,SDR17	18	KAT. WAVIN	1,68	30,24
➤	KOŁNIERZ STALOWY GALWANIZOWANY Ø160/150mm SDR17 (PN10) NR. KAT. 3152823400	STAL GALWANIZOWANA	18	KAT. WAVIN	8,00	144,00
➤	ŁUK KOŁNIERZOWY PN10 Ø 150mm , < 11°	ŻEL SFEROIDALNE	1	KAT. Np. AKWA GNIEZNO PN-92/H-83123 , PN-EN 1563:2000, EN 545-2005	19,70	19,70

UWAGI:

- ZASTOSOWANO KSZTAŁTKI I ARMATURA W WĘZŁACH POŁĄCZENIOWYCH KOŁNIERZOWA Z ŻELIWA SFEROIDALNEGO Z **WEW. POWŁOKĄ EPOKSYDOWANĄ** ,WYKONANĄ METODĄ PROSZKOWĄ O GRUBOŚCI 250µm ORAZ **ZEWNĘTRZNĄ POWŁOKĄ** :
 - POWŁOKA Z Zn LUB STOP Zn-Al.(min 130gZn/m²) I WARSTWĄ EPOKSYDOWANĄ O GRUBOŚCI min 70µm ALBO
 - WARSWĄ EPOKSYDOWANĄ O GR. min. 250µm
- CZYSZCZAKI REWIZYJNE Z ZABUDOWANYM FABRYCZNIE ZAWOREM HYDRANTOWYM ZAKOŃCZONYM SZYBKOZŁĄCZEM STRAŻACKIM ZABEZPIECZONY PRZED KOROZJĄ OD WEW. i ZEW. POWŁOKĄ EPOKSYDOWĄ
- ZAWORY ODPOWIEZIAJĄCO NAPOWIETRZAJĄCE DO ŚCIEKÓW (ODPORNE NA AGRESYWNE DZIAŁANIE ŚCIEKÓW I GAZÓW WYDZIELAJĄCYCH SIĘ ZE ŚCIEKÓW) ZABEZPIECZONY PRZED KOROZJĄ OD WEW. i ZEW. POWŁOKĄ EPOKSYDOWĄ , DOBRANE DO ŚREDNICY PRZEWODU TŁOCZNEGO ORAZ IŁOŚCI WYDZIELAJĄCYCH SIĘ GAZÓW W TYM H₂ S, ZAWÓR MUSI BYĆ ODDZIELONY OD TRÓJNIKA ZASUWĄ NOŻOWĄ Z NOŻEM ZE STALI NIERDZEWNEJ .
- DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE ARMATURY RÓWNOWAŻNEJ

Do oznakowania armatury zastosować tabliczki z tworzywa z ruchomymi cyframi zgodnie z normą sieci PN-86/B-09700.

2.5. Bloki oporowe

W węzłach budowanej sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych przewidziano typowe betonowe bloki oporowe typ IC o wymiarach l=0,50 m, h=0,40 m, a=0,20 m, b=0,18 m zgodnie z normą branżową BN-81/9192-050 [15].

2.6. Piasek na podsypkę i zasypkę rur

Na podsypkę użyć żwiru lub piasku (grunt rodzimy). Materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm – [1,2,3,4].

Materiał na podsypkę piaskową powinien zawierać nie mniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5 mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2 mm oraz o wskaźniku zagęszczenia $W=0,98 - 1,0$.

2.7. Składowanie

2.7.1. Rury z tworzywa

Rury z tworzywa PE o średnicy 180mm, 160mm i 90 mm w odcinkach prostych o długości montażowej 6-12 m, można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno - lub wielowarstwowo. Końce rur muszą być zabezpieczane zaślepkami. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury składować na podkładach drewnianych o szerokości 10 cm i w odstępach co najwyżej 1,0m. Przy składowaniu należy stosować się do wymagań producenta rur. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Dopuszczalny czas składowania rur w magazynach otwartych wynosi 12 miesięcy.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według asortymentu w sposób zapewniający stateczność stosów oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych rodzajów rur.

2.7.2. Kształtki i armatura wodociągowa

Kształtki i armaturę wodociągową zgodnie z normą należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.7.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu tłoczego lub sieci wodociągowej.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, spełniający wymagania zgodne z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- skraplarka do bitumu przewoźna z pompą,
- kocioł do przerobu kory nawierzchni asfaltowej oraz gotowania lepiku od 50 do 100 dm³,
- rozkładarka mas bitumicznych,
- szczotka mechaniczna,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m³ do 0,40 m³,
- koparko – ładowarkę kołową 0,60 m³,
- spycharkę kołową do 100 KM,
- równiarkę samojezdną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- pompę wirnikową spalinową o wydajności do 50 m³/h - do odwodnień,
- samochodów samowyładowczych 5 ÷ 10 t
- samochód samowyładowczy od 10 ÷ 15 t,
- systemy szalunkowe do umocnienia wykopów np. OWS Wronki lub alternatywne.
- Prasa do przewiertów sterowanych poziomymi rurami TS
- Prasa do przecisków rurą stalową

3.2. Sprzęt do robót montażowych

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

- samochód dostawczy do 0,9 t,

- samochód skrzyniowy dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód skrzyniowy dostawczy kryty do 5 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- beczkowóz ciągniony 4000 dm³,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,
- żurawie samochodowe do 4 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 1 t,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- zgrzewarkę do wykonywania zgrzewów czołowych rur o średnicach 90 ÷ 110 mm,
- zgrzewarkę do elektrozłączy
- zestaw kluczy maszynowych do śrub M 16 i M20,
- sprzęt do przeprowadzenia próby szczelności zgodny z normą PN-B-10725:1997.

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

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne stosowania transportu

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Rury wodociągowe z tworzywa

Rury wodociągowe z tworzywa PE do budowy sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych dostarczać na plac budowy w odcinkach prostych zabezpieczonych zaślepkami o długości montażowej 6 – 12 m, pakowanych pojedynczo lub w wiązki.

Transport rur z tworzyw sztucznych może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak z uwagi na specyfikę najlepiej transportem samochodowym.

Podczas transportu należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonany samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości,
- przewóz rur i prace przeładunkowe muszą być wykonane w temperaturze powietrza od +5 do +30° C,
- przy transporcie rur nie pakietowanych należy je układać na podkładach drewnianych szerokości co najmniej 10cm i grubości 2,5cm ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające ściany skrzyni samochodu, dolną warstwę można zabezpieczyć przed przesunięciem klinami i kołkami drewnianymi,
- na rurach nie wolno przewozić innych materiałów,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się liny na rurach,
- przy pracach przeładunkowych należy stosować liny miękkie,
- niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Niezależnie od powyższego podczas transportu i prac przeładunkowych należy bezwzględnie stosować zalecenia producenta rur.

4.3. Armatura i kształtki wodociągowe

Armaturę i kształtki wodociągowe można transportować dowolnymi pojazdami przystosowanymi do przewozu ładunków. Powinny być dostarczane na plac budowy w miarę możliwości w opakowaniach (na paletach) fabrycznych. Podczas transportu ładunek należy zabezpieczyć przed przesunięciem i uszkodzeniem. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki. Sposób i pozycja transportu powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

4.4. Bloki oporowe

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwania się w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów. Szczeliny między ładunkiem a burtami pojazdu należy wypełnić materiałem odpadowym np. stare opony, kawałki drewna itp.

4.5. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca musi zapewnić takie środki transportu, które nie spowodują:

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

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiając prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.6. Transport urobku zasyпки i kruszywa

Urobek, zasypkę i kruszywo użyte na podsypkę mogą być transportowane środkami dostosowanymi do przewozu materiałów masowych.

Wykonawca musi zapewnić środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość prac w miarę postępu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

Polecenia Inżyniera 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.

Wszystkie roboty należy realizować z zachowaniem wymaganych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności z zachowaniem przepisów zawartych w Rozporządzeniach [19÷26] pkt. 10.3.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do prac należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych sieci i obiektów oraz profilami
- z uzgodnieniami WZDW, PZD w Śremie, Urzędu Gminy w Śremie, Decyzjami w tym decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach zgody realizacji inwestycji, Uzgodnieniem ze Spółkami Wodnymi w Śremie, WUOZ w Poznaniu, Uzgodnieniem ZUDP w Śremie
- z warunkami geotechnicznymi na terenie projektowanych kanałów sanitarnych, rurociągów tłocznych, przepompowni ścieków Nochowo – Pełczyn, Nochówko – Bodzyniewo
- przed przystąpieniem do prac Wykonawca opracuje projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym drogi wojewódzkiej i zaopiniowany przez Komendę Wojewódzką Policji w Poznaniu, Rejon Dróg Wojewódzkich w Kościanie i przedstawi do WZDW w Poznaniu celem zatwierdzenia zgodnie z RMI z dnia 23.09.2003r. Dz.U. Nr. 177, poz.1729
- przed przystąpieniem do prac Wykonawca opracuje projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym drogi powiatowej i gminnej, zaopiniowany przez Komendę Policji w Śremie przedstawi do Urzędu Gminy w Śremie celem zatwierdzenia zgodnie z RMI z dnia 23.09.2003r. Dz.U. Nr. 177, poz.1729

Projektowana oś rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów 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 około 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia 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 urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

**Przed przystąpieniem do budowy sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych należy uzyskać zgodę na wbudowanie materiałów od Inżyniera budowy .
Materiały użyte do budowy sieci muszą posiadać aktualne aprobaty i atesty w tym atest PZH.**

5.3. Roboty ziemne

5.3.1. Wymagania podstawowe

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736 [5] i PN-B-06050 [4].

Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przedłożonymi do zatwierdzenia Inżynierowi wraz z harmonogramem robót. Organizacja tych robót musi uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Roboty należy prowadzić w kolejności uzgodnionej z Inwestorem – Użytkownikiem – PWiK w Śremie .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- przygotować i oczyścić teren,
- wykonać oznakowanie zgodnie z uzgodnionym projektem organizacji ruchu
- urządzić przejazdy i drogi dojazdowe.

W pierwszej kolejności należy usunąć górną warstwę gruntu (humus) i złożyć oddzielnie, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, w celu ponownego wykorzystania.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu:

- warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i montażem armatury,
- w przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na:

- bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od istniejących uzbrojeń w tym sieci wodociągowych , przepustów , kabli energetycznych, telefonicznych itp.,
- w przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypała, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Inżyniera oraz odpowiednie służby i instytucje,
- **na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie, niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odspajanego gruntu,**
- przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736 [5], rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków,
- należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu, obudowa powinna wystawać co najmniej 15 cm ponad poziom terenu,
- należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu,
- **jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębienie wykopu, opanować upłynianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne,**
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębienia wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z rzędnymi przewodu ustalonymi w dokumentacji projektowej.

Należy maksymalnie ograniczyć infiltrację wód opadowych z powierzchni terenu w grunt w strefach występowania ilów poprzez takie działania, jak:

- niedopuszczanie do wypełniania się otwartych wykopów fundamentowych wykonanych w ilach wodami opadowymi. Gromadzące się ewentualnie wody należy natychmiast z wykopów usunąć, aby nie dopuścić do rozmakania ilów. Gdyby jednak to nastąpiło, należy umiarkowaną warstwę ilów w dnie wykopu usunąć ręcznie i uzupełnić do projektowanego poziomu posadowienia chudym betonem.
- maksymalne skrócenie czasu robót fundamentowych w wykopach,
- wypełnianie zamierzonych, czy przypadkowych przegłębień w podłożu pod poziomem posadowienia wyłącznie chudym betonem,
- w miarę możliwości przyjmować taki kierunek prowadzenia robót ziemnych, aby możliwe było grawitacyjne odwodnienie wykopów.
- Woda gruntowa stabilizowała się w okresie badań w wykonanych otworach na głębokości 0,8 – 3,3 m ppt., jednak w programie warunków wodnych należy przewidzieć możliwość okresowego występowania stanów wody wyższych
- Wszystkie grunty słabonośne (namuły, torfy, gytie) zalegające poniżej poziomu posadowienia należy usunąć i zastąpić prawidłowo wykonanym nasypem budowlanym z gruntów niespoistych
- obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębienia wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać,
- w przypadku natrafienia na istniejące ciągi drenarskie w/w układ drenów należy bezzwłocznie odtworzyć,

- dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej.

Szerokości wykopów o ścianach pionowych należy przyjmować w zależności od średnicy rurociągu tak, aby minimalna szerokość przestrzeni roboczej między rurą a ścianą umocnienia wykopu wynosiła min. 0,25 m i umożliwiała wymagane zagęszczenie obsypki i zasyпки przewodu.

Szerokości wykopów o ścianach pionowych należy przyjmować w zależności od średnicy rurociągu zgodnie z zaleceniami COBRTI INSTAL zeszyte 3 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Warszawa, wrzesień 2001r [42].

5.3.2. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu wykonywać ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywać na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Zamawiającego i zaakceptowane przez Inżyniera a docelowo wywieźć zgodnie z uzgodnieniem na komunalne wysypisko śmieci .

W przypadku korzystania z dróg publicznych przy dowozie i wywozie urobku Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca stosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

Wywóz urobku obejmuje transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania. W przypadku deponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce zasypania.

5.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy rurociągów.

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Głównym celem odwodnienia dna wykopu jest odprowadzenie wody gruntowej napływającej do niego z obydwu stron i od dołu. Wodę odprowadzić do studzienek zbiorczych umieszczonych poza obrębem budowli, skąd odpompować poza zasięg robót względnie grawitacyjnie odprowadzić do odbiornika. **W związku z faktem , że woda na większości tras rurociągów jest wodą utrzymującą się na glinach lub ile należy rurociągi realizować od dołu t.j od zbiorników przepompowni skąd należy wodę odpompowywać do istniejących cieków wodnych . Ponadto realizowany równolegle kanał należy wykorzystać jako rurociąg odbierający i przesyłający wody z odwodnienia wykopów . Przed przekazaniem kanalizacji Inwestorowi kanał wykorzystany do przesyłu wód z odwodnienia wykopów należy przepłukać (oczyścić z piasku) .**

Wodę usuwać bezpośrednio z wykopu ze specjalnych studzienek o \varnothing 0,6 m. Przy napływie dużych ilości wody gruntowej, ułożyć drenaż liniowy z karbowanych rur drenarskich tworzywowych (PVC-u) o \varnothing 0,16 m w obsypce z piasku , żwiru , żwiru grubego o max średnicy zastępczej Φ 32mm .

W przypadku stwierdzonych przewarstwień gruntu w formie piasków lub żwirów odwodnienie w tych warstwach prowadzić poprzez zastosowanie typowych zestawów igłofiltrów , montowanych za pomocą wpułkiwanej rury obsadowej średnicy 0,14m. Igłofiltr wpułkiwać w grunt po obu stronach, co 1,0m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin, celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków wodnych w trakcie wykonywania robót.

Koszty odwodnienia wykopów zostaną rozliczone na podstawie zapisów w dzienniku pompowań potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru – Inżyniera Kontraktu.

5.3.4. Podłoże

Przewody projektowanej sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym . Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą powierzchni obwodu i na zaprojektowanych rzędnych.

Materiał podłoża starannie ułożyć na dnie wykopu unikając segregacji, rozścielić i za pomocą sprzętu mechanicznego tak , aby warstwa jednorodnej podsypki wynosiła 0,15 m.

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości. W miejscach złączy kołnierzowych , zgrzewów doczołowych należy wykonywać dołki montażowe, dla umożliwienia połączenia oraz skręcenia kołnierzy. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewniać warunki czystości – nie dostawania się piasku pomiędzy kołnierze. Wolny koniec układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednią zaślepką. Zasuwy oraz kolana kołnierzowe ze stopką pod hydranty należy ustawiać na betonowych blokach podporowych. **Bloki powinny spoczywać na gruncie rodzimym.** Ułożony odcinek przewodu wymaga ustabilizowania przez wykonanie zasyпки ochronnej z piasku 0,3m powyżej stropu rurociągu . Zasypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien powodować uszkodzenia ułożonego przewodu, kształtek i armatury.

Najpierw trzeba podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt. Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał ziarnisty tego samego typu w jednorodnych warstwach o grubości nie przekraczającej 0,15 m, ubitych zgodnie z wymaganiami specyfikacji przy użyciu wibratorów płytowych, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku. Ręczne ubijanie i podbijanie jest dozwolone tylko wtedy, gdy nie ma wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego.

Zasypanie rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury wodociągowej o grubości 0,30 m z wyłączeniem odcinków na złączach;
- Etap II - po pozytywnej próbie szczelności złączy rur wodociągowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- Etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką zabezpieczenia ścian wykopu.

Podczas wykonywania zasyпки Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur. Zrzucanie materiału zasyпки bezpośrednio z poziomu terenu na rury jest niedozwolone.

Materiałem zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt niespoisty sypki, drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do wskaźnika $W = 1,0$ wartości standardowej Proctora. Bardzo ważne jest, aby wartość zagęszczenia w strefie posadowienia rury, podsypka i zasyпка na 0,30 m ponad grzbiet rury, była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasyпки właściwej - nigdy nie mniejsza.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Montaż rur

Roboty montażowe można rozpocząć po wykonaniu i częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża.

Technologia budowy sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych musi gwarantować utrzymanie trasy i rzędnych przewodów. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z wymaganiami specyfikacji. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Transport pojedynczych rur do wykopu należy wykonywać za pomocą pasów nośnych.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i rzędnymi powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kołnierzowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego wykonania złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić poprzez obsypanie ziemią, z pozostawieniem dostępu do miejsc połączeń przewodów i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać 0,1 m. Odchylenie spadku rury nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m. Odchylenie spadku nie może spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć, przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, za pomocą odpowiedniej, dopasowanej zaślepki.

Ważnym czynnikiem, który ma wpływ na montaż sieci z rur PE i TS jest temperatura otoczenia. Rury PE i TS mają dużą rozszerzalność termiczną, stąd należy ten fakt uwzględnić w czasie montażu. Odcinek między węzłami, na którym wykonywane są złącza zgrzewane czołowo lub elektrozłącza należy traktować jak monolit. Oznacza to, że wydłużenie lub skurcz będzie zależał od długości między węzłami, różnicy temperatur i współczynnika rozszerzalności termicznej, który dla rur PE100 i TS WAVIN wynosi $1,3 \times 10^{-4}$ m/m°C. **Racjonalną temperaturą montażu jest 10°C. Zaleca się montaż kształtek i armatury po wykonaniu zasyпки.** Do połączeń rur PE z kształtkami kołnierzowymi i armaturą kołnierzową stosować tuleje kołnierzowe PE100, SDR17 odpowiednio

- Φ 160/150mm z kołnierzem stalowym galwanizowanym Φ 160/150mm,
- Φ 125/100mm z kołnierzem stalowym galwanizowanym Φ 125/100mm.
- Φ 90/80mm z kołnierzem stalowym galwanizowanym Φ 90/80mm.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie wody po ewentualnym zalaniu wykopu.

Montaż przewodów powinien być wykonywany, zgodnie z wymaganiami norm [10] i [9], w zachowaniu warunków ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Przewody oznaczyć taśmą lokalizacyjną niebieską lub odpowiednio brązową układaną 0,3 m nad rurą z wkładem metalowym . Drut połączyć ze skrzynkami do zasuw oraz drutem miedzianym zgodnie z częścią rys. projektu .

5.4.2. Montaż uzbrojenia sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych

Na przewodach wodociągowych i rurociągach tłocznych należy zamontować armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar) służącą do:

- regulacji i zamknięcia przepływu wody,
- odpowietrzenia sieci, przepłukiwania sieci, dezynfekcji sieci, udrażniania sieci
- poboru wody na cele przeciwpożarowe i gospodarcze – hydrant.
- Udrażniania sieci – czyszczaki rewizyjne
- Odpowietrzenie sieci – zawory odpowietrzająco – napowietrzające, hydranty.

Stosować:

- zasuwy krótkie, równoprzelotowe z klinem gumowanym – powłoka EPDM z żeliwa sferoidalnego z wew. powłoka epoksydowaną, wykonaną metodą proszkową o grubości 250µm orazzew. powłoką:
 - POWŁOKA Z Zn LUB STOP Zn-Al.(min 130gZn/m²) I WARSTWĄ EPOKSYDOWANĄ O GRUBOŚCI min 70µm ALBO
 - WARSWĄ EPOKSYDOWANĄ O GR. min. 250µm
- zasuwy nożowe z nożem ze stali nierdzewnej, oraz w zabudowie doziemnej
- czyszczaki rewizyjne z żeliwa sferoidalnego z wew. izew. powłoka epoksydowaną, wykonaną metodą proszkową o grubości 250µm z zabudowanym fabrycznie zaworem hydrantowym zakończonym szybkozłączem strażackim,
- zawory odpowietrzająco – napowietrzające do ścieków (odporne na agresywne działanie ścieków i gazów wydzielających się ze ścieków) zabezpieczone przed korozją od wew. izew. powłoką epoksydową, dobrane do średnicy przewodu tłoczego oraz ilości wydzielających się gazów w tym H₂S, zawory muszą być oddzielone od trójnika zasuwa nożowa z nożem ze stali nierdzewnej.
- Montować je w węzłach, na odgałęzieniach przewodów bezpośrednio w ziemi lub w komorach zgodnie z projektem. Zasuwy, czyszczaki rewizyjne, zawory odpowietrzająco – napowietrzające ustawiać na bloku podporowym.

Hydranty przeciwpożarowe nadziemne należy zamontować na odgałęzieniach przewodu. Odgałęzienia wykonać stosując trójniki kołnierzowe zgodnie z PN 84/H-74101. Hydranty nadziemny montować na kolanie kołnierzowym ze stopką. Kolana te posadzić na bloku podporowym umieszczonym na nienaruszonym gruncie. Hydrant zamontować na końcówce sieci i należy wykorzystać go do odpowietrzenia i przepłukania przewodu wodociągowego, dezynfekcji sieci. Jako rozwiązanie podstawowe przyjęto hydrant na odnodze bocznej z zabudowaną dodatkowo zasuwą odcinającą umożliwiającą demontaż i montaż hydrantu bez konieczności odłączenia sieci i jej opróżnienia. Dla zapewnienia odpływu wody z odwodnienia hydrantu należy hydrant osadzić w warstwie drenażowej (obsypce) w dolnej części w obrębie rury opróżniającej. Skrzynki hydrantów i zasuw osadzić w blokach betonowych o wymiarze dla pojedynczej skrzynki 50x50 x 25cm. W przypadku węzłów rozbudowanych proponuje się wykonać blok betonowy wspólny o szerokości nazew. min. 15cm.

Wszystkie skrzynki do zasuw należy umieścić w blokach betonowych z bet. C30. Należy oznaczyć miejsca lokalizacji zasuw i hydrantów za pomocą tabliczek z pomiarami (tabliczki informacyjne z tworzywa z ruchomymi cyframi).

5.4.3. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu

W miejscu zmiany kierunku i na odgałęzieniach przewodu stosować kształtki żeliwne kołnierzowe zzew. i wew. powłoką epoksydową o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar).

5.4.4. Bloki oporowe

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane typowe bloki oporowe typ IC wg normy BN-81/9192-050 [15]. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt.

5.4.5. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów wykonanych z rur PE i TS należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN-805-2002 [7] i opisem w dokumentacji. Przewód w czasie próby musi być ustabilizowany przez wykonanie zasypki i przynajmniej częściowego przykrycia minimum 30 cm ponad wierzch rury z pozostawionymi widocznymi miejscami połączeń rur, kształtek kołnierzowych i armatury. Wszystkie końcówki badanego odcinka przewodu muszą być uzbrojone w zasuwy a w najwyższym punkcie hydrant. Przewód należy napełniać wodą od strony niżej położonego końca badanego odcinka. Jednocześnie przewód musi być odpowietrzony np. przez hydranty. Na czas próby zasuwy muszą być zamknięte.

Zasuwy do zamykania przewodu na czas próby muszą być wyposażone w króćce umożliwiające:

- doprowadzenia wody,
- odpowietrzenia i opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Próbę należy przeprowadzić w dwóch fazach: wstępnej i zasadniczej.

W fazie wstępnej wykonać następujące czynności:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu przewodu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez minimum 60 minut pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu,
- rurociąg zabezpieczyć przed wtórnym zapowietrzeniem,

- w czasie nie dłuższym niż 10 minut podnieść ciśnienie do 9 bar,
- utrzymać to ciśnienie przez 30 minut przez dopompowywanie wody,
- równocześnie przeprowadzić wzrokową inspekcję połączeń rurociągu, kształtek i armatury,
- przez okres 1 godziny nie pompować wody,
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć ciśnienie w rurociągu, którego wartość nie może się obniżyć więcej niż 30% ciśnienia próbnego = 9 bar tj. do wartości $\geq 6,3$ bar,
- gdy spadek ciśnienia jest większy obniżyć ciśnienie do atmosferycznego i ustalić tego przyczynę,
- na koniec fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie o $\Delta p = 10 \div 15\%$ ciśnienia próbnego tj. do wartości $8,1 \div 7,75$ bar, przez upuszczenie wody,
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV [dm³],
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} w [dm³] ze wzoru

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

gdzie: E_w - moduł sprężystości wody = $2,06 \times 10^6$ [kPa],

V - objętość testowanego odcinka [dm³],

Δp - zmierzony spadek ciśnienia w [kPa],

D - wewnętrzna średnica rurociągu [m],

e - grubość ścianki rurociągu [m],

E_R - moduł Younga materiału rury – dla PE100 w $1,2 \times 10^6$ [kPa],

Gdy $\Delta V < \Delta V_{\max}$ przejść do fazy zasadniczej próby szczelności, która polega na obserwacji i rejestrowaniu przez 30 minut po gwałtownym obniżeniu ciśnienia (o $\Delta p = 10 \div 15\%$ ciśnienia próbnego) wzrostu ciśnienia w rurociągu wywołwanego kurczeniem się materiału. Próbę należy uznać za pozytywną gdy obserwowane ciśnienie systematycznie wzrasta.

5.4.6. Oznakowanie armatury.

Armatura sieci wodociągowych i rurociągów tłocznych powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek znamionowych tworzywowych z ruchomymi cyframi wg normy PN-86/B-09700 [11].

5.5. Odtworzenie nawierzchni

W związku z tym, że sieć wodociągowa i rurociągi tłoczne budowane są częściowo w istniejących drogach o nawierzchni utwardzonej zachodzi konieczność odtwarzania nawierzchni. Odtworzenie nawierzchni należy wykonać zgodnie z załączonym przekrojem :

- zniszczoną podbudowę , warstwę bitumiczną nawierzchni i pasa drogowego przywrócić do stanu pierwotnego
- ułożyć dywanik bitumiczny grubości min. 4cm na całej szerokości nawierzchni bez złącza podłużnego
- dywanik bitumiczny należy zabezpieczyć przed przenoszeniem spękań z warstw niższych poprzez zastosowanie siatki wzmacniającej szer. Min 0,8m o nośności min. 50kN/m
- konstrukcja uzupełnienia powinna być dostosowana do kategorii ruchu KR3 na podbudowie betonowej
- odtworzenia nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów
- po ułożeniu sieci wodociągowej , rurociągów tłocznych i odtworzeniu w wykopie konstrukcji jezdni a przed ułożeniem w/w nakładki bitumicznej na całej szerokości nawierzchni należy wyrównać profil drogi
- warstwy podłoża usunięte w celu ułożenia kanalizacji sanitarnej należy odtworzyć przy użyciu materiałów o składzie zbliżonym do poprzednio usuniętych i odpowiednio zagęścić . Grunt w wykopie w jezdni oraz w jej bezpośrednim sąsiedztwie –do 1,0m należy wymienić . Zagęszczać grunt w wykopie warstwami 20-30cm do wskaźnika zagęszczenia $W = 1,0$
- po wykonaniu robót zajmowany pas drogowy (w tym chodniki , pobocze , rów przydrożny) należy przywrócić do stanu poprzedniego wymieniając uszkodzone elementy na nowe
- w związku z ułożeniem nakładki należy dostosować wysokościowo urządzenia infrastruktury komunikacyjnej (zjazdy , skrzyżowania , chodniki) i techniczne (kratki ściekowe , istniejące studzienki kanalizacji deszczowej itp.)
- po wybudowaniu sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych należy oczyścić istniejącą kanalizację deszczową znajdującą się w pasach drogowych w rejonie prowadzonych prac lub na drogach zanieczyszczonych przez sprzęt Wykonawcy

Przy budowie sieci wodociągowej i rurociągów tłocznych w drogach nieutwardzonych, należy doprowadzić nawierzchnię do stanu pierwotnego oraz wzmocnić teren po robotach w ramach wykopu od góry 30cm warstwą tłucznią stabilizowaną mechanicznie na szerokości wykopu .

5.6. Płukanie i dezynfekcja

Przed oddaniem wybudowanych przewodów wodociągowych i rurociągów tłocznych do eksploatacji należy :

- przeprowadzić płukanie (sieci wodociągowej + rurociągów tłocznych) i dezynfekcję (sieci wodociągowej zgodnie z projektem.
- Wykonać badania jakości wody w celu określenia przydatności do eksploatacji .

Po pozytywnej próbie szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać płukanie i dezynfekcję przewodu . Wszystkie sieci wodociągowe przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają :

- Płukaniu wstępnemu mającemu na celu wypłukanie z przewodu wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych ,
- Dezynfekcji . Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu . Po zakończeniu dezynfekcji roztwór należy rozcieńczyć i odprowadzić do odbiornika (np. kanalizacji).
- Płukanie wtórne . Po usunięciu wody zawierającej związki dezynfekujące przewód należy poddać ponownie płukaniu

Wszystkie rurociągi tłoczne przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają :

- Płukaniu wstępnemu mającemu na celu wypłukanie z przewodu wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych .

Dezynfekcje przewodu przeprowadza się roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l wody i po 48 godzinach przewód należy poddać intensywnemu płukaniu z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s .

Po dokonanej dezynfekcji i przepłukaniu wtórnemu, powinna być dokonana analiza bakteriologiczna wody . W przypadku negatywnego wyniku badania bakteriologicznego , konieczne jest przeprowadzenie ponownej dezynfekcji.

Wodę do płukania i dezynfekcji pobierać z istniejącego wodociągu na trasie Nochowo – Bodzyniewo Gm. Śrem po wcześniejszym uzgodnieniu z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanałizacji w Śremie Sp. z o.o. ul. Parkowa 8 , 63-100 Śrem .

Obliczenie zużycia wody na cele płukania i dezynfekcji przeprowadzić należy następująco :

- **Zużycie wody do próby szczelności** . Zakłada się zużycie wody równe 3- krotnej objętości rurociągu . Objętość wody w rurociągu oblicza się wg. wzoru :
$$V = \pi r^2 l [m^3]$$

Gdzie : r-promień wewnętrzny rury [m]
l- długość rurociągu [m]
- **Zużycie wody do płukania wstępnego rurociągu** . W celu zapewnienia wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych , każdy odcinek rurociągu o dł. ok. 100m powinien posiadać całkowicie otwarty hydrant o średnicy DN 80mm. Zakłada się , że przy sieci wodociągowej wydatkującej wodę równocześnie na cele bytowo – gospodarcze i przemysłowe oraz przy całkowicie otwartym hydrancie na odc. ok. 100m – wydatek hydrantu DN 80mm wyniesie $5 dm^3 / s$. Przyjmuje się zużycie wody do płukania wstępnego równe 10-krotnej objętości odcinka rurociągu . Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany , jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna .
- **Zużycie wody do dezynfekcji** . Przyjmuje się zużycie wody równe 3- krotnej objętości odcinka rurociągu .
- **Zużycie wody do płukania wtórnego** . Zakłada się zużycie wody równe 2- krotnej objętości odcinka rurociągu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia stałej i systematycznej kontroli, której celem jest sprawdzenie zgodności wykonanych czynności z dokumentacją projektową i obowiązującymi aktami prawnymi. Wyniki badań powinny być wpisywane do dziennika budowy.

Celem kontroli robót jest także takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier 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 Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w myślniku pierwszym.
- Świadectwo PZH .

6.3. Dokumenty budowy

Dokumentami budowy są:

- dziennik budowy,
- rejestr obmiarów,

- pozostałe dokumenty budowy.

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy należy dokonywać na bieżąco i muszą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty należy oznaczać kolejnymi numerami załącznika i opatrzyć datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na terenie budowy w - miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy wymaga jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.4. Zakres kontroli jakości

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową,
- badania wykopów otwartych - obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, sprawdzenie metod wykonania 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,

- badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu i zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- zbadanie warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m,
- badania nasypu stałego sprowadza się do sprawdzenia zagęszczenia gruntu nasypowego ,
- badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża,
- badania materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- badania szczelności odcinka przewodu podczas próby , należy prowadzić kontrolę szczelności złączy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o obmierzanych robotach i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru należy wpisywać do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar zakończonych robót należy przeprowadzać z częstością ustaloną w harmonogramie, lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadzać przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia wykonywać w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBOT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Po wykonaniu poszczególnych etapów prac oraz na zakończenie należy dokonać komisyjnych odbiorów odpowiednio cząstkowych i końcowego. W skład komisji powinni wchodzić Inżynier kontraktu, kierownik budowy oraz przedstawiciel Użytkownika.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Roboty zanikające i ulegające zakryciu należy poddać badaniu przy odbiorze technicznym częściowym. Badaniu podlegają:

- zachowanie przestrzeni roboczej między ścianką rury a ścianą wykopu, która musi wynosić minimum 0,25 m,
- odchylenie osi przewodu od wytyczonej, które nie powinno wynosić więcej niż $\pm 0,10$ m
- odchylenie grubości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać $\pm 0,03$ m,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża, które nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m,
- odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie, które nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m pod warunkiem, że nie spowoduje ono spadku przeciwnego,
- podłoże naturalne, które musi być nienaruszone; w przypadku naruszenia podłoża naturalnego ubytek uzupełnić piaskiem stabilizowanym cementem,
- podłoże wzmocnione tj. jego grubość i rodzaj, zgodnie z dokumentacją,
- materiał ziemny użyty do podsypki i zasypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
- wymagany wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów,
- jakość połączeń i szczelność przewodów zgodnie z normą PN-B-10725 [8],

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

8.3. Odbiór końcowy robót

Podczas odbioru technicznego końcowego należy dokonać:

- zbadania zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą,
- zbadania protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu,
- zbadania protokołów prób szczelności przewodów wodociągowych,

Przy odbiorze końcowym kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z Prawem budowlanym, do złożenia oświadczeń:

- o wykonaniu zadania zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy oraz w przypadku przejścia przez tereny prywatne o nie wnoszeniu przez właściciela roszczeń w stosunku do Inwestora .

Po odbiorze końcowym, należy przedstawić komisji wszystkie dokumenty oraz protokoły prób, badań i odbiorów częściowych.

Odbiorem objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy. Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenia częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem Komisji Odbiorczej, z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia. Wszystkie atesty i certyfikaty oraz aprobaty techniczne dotyczące zabudowanych materiałów powinny być opatrzone klauzulą opieczętowaną i podpisaną przez Wykonawcę „**że materiał objęty dokumentem został zabudowany na inwestycji „ Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami , przepompowni ścieków z rurociągami tłocznymi dla m. Pełczyn i Nochówko Gm. Śrem wraz z podłączeniem do ist. infrastruktury komunalnej w m. Nochowo Gm. Śrem.”**

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

W wycenionym przedmiarze robót cena jednostkowa danej pozycji winna uwzględniać wszystkie materiały, czynności, wymagania i badania niezbędne do właściwego wykonania i odbioru robót bez względu na to, czy zostało to szczegółowo wymienione w Specyfikacjach Technicznych i Przedmiarze Robot czy też nie.

9.2. Cena Jednostkowa

Cena jednostkowa zaproponowana przez Oferenta za daną pozycję w wycenionym przedmiarze robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonane roboty objęte tą pozycją kosztorysową.

W cenie jednostkowej należy uwzględniać między innymi:

- robocizną oraz wszelkie koszty z nią związane, w tym odtworzenie nawierzchni utwardzonych
- wartość materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu na plac budowy i magazynowania,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy itp.,
- koszty plac personelu i kierownika budowy, koszty utrzymania i zabezpieczenia placu budowy, koszty usług obcych przedsiębiorstw na rzecz budowy, ekspertyzy dotyczące robót, koszty nadzoru odpowiednich instytucji,
- koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, zysk, podatki z wyjątkiem podatku VAT.
- Koszty zajęcia pasa drogowego
- Koszt wykonania projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz wykonanie organizacji ruchu
- Koszty obsługi geodezyjnej

Ceny jednostkowe, o których mowa powyżej stanowią podstawę płatności i winny zostać ustalone przez Oferenta w wycenionym przedmiarze robót dla każdego z elementów rozliczeniowych w przedmiarach robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
2. PN-81B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
4. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
5. PN-B10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
6. PN-EN-545:2005 Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
7. PN-EN-805-2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części

- składowych
8. PN-B-10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
 9. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia
 10. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
 11. PN-86/B-09700. Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
 12. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

10.2. Normy Branżowe

13. BN-77/8931-12. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
14. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze.
15. BN-81/9192-04,05. Bloki oporowe

10.3. Inne dokumenty

16. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414z późniejszymi zmianami).
17. Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 marca 1999 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (zmiana Dz. U. Nr 22 poz. 209).
19. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259) 55.
20. Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozguszczonymi pod ciśnieniem (Dz.U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków}.
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U nr 96/93 poz. 438).
22. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U nr 129/97 poz. 844, nr 91/02 poz. 811).
23. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/03 poz. 401).
24. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. nr 51/54 poz. 259).
25. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 21 poz. 73).
26. Rozporządzenie Ministra Pracy, Płac i Polityki socjalnej z dnia 8 lutego 1994 roku w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm i norm branżowych, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 37 poz. 138).
27. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 8 lutego 1995 roku
28. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 roku w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
29. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 roku w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.
30. Rozporządzenie Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133).
31. Katalog studzienek kanalizacyjnych.
32. Dokumentacja Projektowa Specyfikacja Techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane - Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002 50.
33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988r.
34. Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2001 r.
35. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r a zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.Nr72/Ol poz.747).
36. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej

- (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455).
37. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. Nr 139/95 poz. 686).
 38. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 r. w sprawie warunków jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze ... (Dz.U. Nr 82/2000 z dnia 4 października poz. 937).
 39. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie określenia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43199 poz. 430)
 40. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Dz.U. Nr 48/86 poz. 239, Dz.U. Nr 136195 poz. 670).
 41. Rozporządzenie Ministra. Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych, budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzenia i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476).
 42. Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2001 r. Zeszyt 3

Opracowała :

Mgr. Inż. Jolanta Olejniczak – Olek