

Inwestor:
**Gmina Miasteczko Krajeńskie,
ul. Dąbrowskiego 16, 88-350 Miasteczko Krajeńskie**

Jednostka projektowa:
**APIS Autorska Pracownia Inżynierii Sanitarnej
Grzegorz Rodziewicz
ul. Kondratowicza 6, 64-920 Piła**

Przedsięwzięcie:
**Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach:
Arentowo, Grabionna, Okaliniec i część Grabówna**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST.05.10

PRZEWODY TŁOCZNE

Miasteczko Krajeńskie, październik 2018 r.

[1] WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacji sanitarnej realizowanej w ramach projektu „*Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach: Arentowo, Grabionna, Okaliniec i część Grabówna*”.

1.2. Zakres stosowania ST.

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

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej. Tłocznie / pompownie lub pompownie przydomowe będą przetłaczać ścieki przewodami tłocznymi do zlewni istniejącej sieci kanalizacyjnej w Brzostowie lub Grabównie.

Ilość robót do wykonania zastały określone szacunkowo w załączonych przedmiarach robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacjami Ogólnymi.

1.5. Wymagania dotyczące Robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania podano w Wymaganiach Ogólnych.

[2] MATERIAŁY I URZĄDZENIA.

Miejsca pozyskania materiałów, przewidzianych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inspektora. Rury i kształtki powinny pochodzić od jednego producenta.

2.1. Materiały:

2.1.1. Przewody rurociągów tłocznych

Do układania przewodów kanalizacji tłocznej zaprojektowano przewody z PE100RC dwuwarstwowe SDR17 PN10 o średnicy **90 x 5,4 i 110 x 6,6 mm**, przystosowane do układania metodą bezwykopową, bez podsypki i obsypki. Dla zlewni pompowni przydomowych zaprojektowano przewody kanalizacji ciśnieniowej z PE100RC SDR17 PN10 o średnicy **40 x 2,4 i 50 x 3,0** przystosowane do układania bez podsypki i obsypki. Połączenia poprzez zgrzewanie lub elektrooporowo. Rury muszą posiadać możliwość zgrzewania i łączenia bez konieczności zdejmowania warstwy zewnętrznej (pomiędzy poszczególnymi warstwami występują połączenia molekularne uniemożliwiające mechaniczne rozłączenie).

Rury powinny posiadać niżej wymienione aprobaty i atesty:

- aprobata techniczna wydana przez ITB z zapisem o możliwości stosowania w bezwykopowym układaniu i instalacji bez podsypki i obsypki piaskowej,
- certyfikat DIN Certco lub TUV zgodności z PAS1075,
- deklaracja właściwości użytkowych,
- aprobata Instytutu Badawczy Dróg i Mostów z zapisem o możliwości bezwykopowego układania rur w pasie drogowym bez rury osłonowej,
- świadectwo odbioru dla każdej partii rur zgodne z PN-EN 10204-3.1 z wynikiem testu FNCT min. 8760 godzin dla każdej określonej numerem partii surowca.

Rurociągi kanalizacji tłocznej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 oraz PN-EN 1671:2001 „Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej”.

Posadowienie przewodów tłocznych w gruncie powinno być zgodne z wytycznymi podanymi przez producenta w tym zakresie. W szczególności dotyczy to wykonania podbudowy i zasypki rur, stopnia zagęszczenia gruntu przy metodach wykopowych. Należy stosować wymagania normy PN-B-10736 w zakresie wykonania wykopu, umocnienia oraz podbudowy i zasypki rur.

W celu eliminacji ostrych załamań rurociągu uniemożliwiających przejście głowicy czyszczącej, przewiduje się stosowanie naturalnego gięcia rur polietylenowych w miejscach zmiany kierunku, bez stosowania kształtek – łuków. W przypadku braku takiej możliwości, należy wykonać załamanie przewodu z zastosowaniem łagodnych łuków (kształtek) o kącie 11°, 22°, 30°, 45° albo łuków (kształtek) w połączeniu z naturalnym gięciem rur. Minimalny promień gięcia rur przyjąć wg wymagań producenta. W przypadku braku danych należy stosować minimalny promień gięcia rur PE-HD równy $R=20 \times D_n$ w temperaturze $t_z=20^\circ\text{C}$.

W celu uniknięcia w przyszłości błędnego (pomyłkowego) przyłączenia przyłączy wodociągowych do sieci ciśnieniowej kanalizacyjnej zabranie się stosowania przewodów kanalizacji ciśnieniowej o kolorach: niebieskim, niebieskim z białymi pasami, czarnych z niebieskimi pasami i innych, których kolorystyka może wprowadzać w błąd co do rodzaju przesyłanego w rurociągu medium.

2.1.2. Połączenia rurociągów tłocznych

Rury łączone będą za pomocą zgrzewania doczołowego; mniejsze średnice dopuszcza się łączyć za pomocą złączek elektrooporowych. Należy przewidzieć użycie agregatu prądotwórczego jako źródła energii elektrycznej. Zgrzewanie rur prowadzić na powierzchni terenu. Podczas zgrzewania należy ściśle przestrzegać norm technologicznych podanych przez producenta danego systemu rur PE oraz przepisów BHP.

2.1.3. Kształtki „bose” rurociągów tłocznych (do zgrzewania doczołowego)

- ❖ wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowej i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001,
- ❖ kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3, PN-EN 1555-3,
- ❖ kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- ❖ każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę.

2.1.4. Kształtki elektrooporowe rurociągów tłocznych

- ❖ wszystkie kształtki powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowej i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system jakości ISO 9001 i ISO 14001, potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- ❖ kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3, PN-EN 1555-3,
- ❖ kształtki powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczającą do stosowania w drogownictwie,
- ❖ każda kształtka powinna być osobno pakowana tak by wykluczyć konieczność dodatkowego czyszczenia przed zgrzewaniem. Kształtki powinny być pakowane w przezroczyste worki foliowe dla ułatwienia identyfikacji wyrobu w opakowaniu,
- ❖ konstrukcja kształtek powinna być taka by żaden metalowy element grzewczy nie był widoczny, a przewody grzewcze powinny być całkowicie zatopione w korpusie kształtki,
- ❖ kształtki powinny posiadać indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzewczej kształtki, osadzone w korpusie kształtki. Kontrolki powinny być zabezpieczone przed wypadnięciem z korpusu kształtki,
- ❖ każda kształtka powinna posiadać kod kreskowy zawierający dane identyfikujące kształtkę, producenta, materiał oraz zawierający parametry zgrzewania,
- ❖ każda kształtka powinna mieć trwałe znakowanie na korpusie identyfikujące numer partii produkcyjnej, materiał i średnicę. Znakowanie kształtki, gniazda podłączenia elektrod oraz kontrolki zgrzewu powinny być widoczne po jednej stronie kształtki,
- ❖ kształtki powinny być dostosowane do zgrzewania z zastosowaniem napięcia 40V,
- ❖ kształtki powinny posiadać izolowane i zabezpieczone styki o średnicy 4 mm do podłączenia końcówek elektrod zgrzewarki,
- ❖ cały zakres oferowanych kształtek danego producenta powinien być przystosowany do wykonania zgrzewów z użyciem jednej zgrzewarki elektrooporowej. Maksymalna moc wymagana do zgrzewania całego zakresu kształtek danego producenta nie powinna przekraczać 4 KWA,
- ❖ frez do nawiercania w trójkątach siodłowych powinien zapewniać trwałe trzymanie wycinanego fragmentu rury oraz nie może powodować powstawania wiórów podczas nawiercania rury,

- ❖ trójniki siodłowe powinny posiadać górne i dolne ograniczniki freza oraz powinny być wyposażone w nakrętki zabezpieczające z dodatkowym uszczelnieniem i zabezpieczeniem przed odkręceniem,

2.1.5 Komory betonowe z armaturą na przewodzie tłocznym

Na sieci kanalizacji tłocznej zabudować komory rewizyjne w postaci studni betonowych o średnicy wewnętrznej $D_n=1,2$ m (zarówno dla komór z zaworami napowietrzająco-odpowietrzającymi jak i komór z czyszczakami rewizyjnymi).

Studnie o poniżej opisanej charakterystyce:

- ❖ Studnie betonowe muszą spełniać wymogi normy PN-EN 1917:2004.
- ❖ Studnie posadzić w odwodnionym wykopie na 20-cm podbudowie z chudego betonu C8/10, o średnicy 2,0 m.
- ❖ Studnie betonowe wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu klasy C40/50 i o współczynniku wodoszczelności min. W10. Kręgi studzienne między sobą oraz z dnem, należy łączyć za pomocą uszczeltek gumowych odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych, o odporności $4,0 \leq pH \leq 8,0$. Od zewnątrz łączenia zabezpieczyć elastyczną zaprawą uszczelniającą gwarantującą zabezpieczenie przed infiltracją wód gruntowych.
- ❖ Należy stosować dna studni prefabrykowane, wykonane fabrycznie na indywidualne zamówienie z uwzględnieniem średnic przewodów przyłączeniowych oraz lokalizacji ich wlotów. Dno studni powinno być wyprofilowane oraz mieć rżepie do zbierania wód przypadkowych. Elementy dna muszą być wykonane z betonu jak kręgi studni (klasy C40/50).
- ❖ Prefabrykowane dno studni oraz kręgi, powinny posiadać przejścia szczelne, wyposażone w oryginalne pierścienie uszczelniające na wlocie i wylocie kanału, dostosowane do rodzaju rur kanalizacyjnych. Przejścia przez ściany studzienek muszą być szczelne i elastyczne.
- ❖ Studnie rewizyjne zakończyć płytą pokrywową.
- ❖ Włazy kanałowe okrągłe o średnicy D_n 600 mm, klasy D na obciążenie 400 kN (D400), nieklawiszujące, korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm, pokrywa bez wentylacji, wypełniona betonem klasy C35/45. Włazy fabrycznie zabezpieczone przed kradzieżą (system zabezpieczenia uzgodnić z użytkownikiem).
- ❖ Uprzednio oczyszczone powierzchnie zewnętrzne studni zagruntować lepikiem na zimno do izolacji powłokowych nawierzchni betonowych (grunt + warstwa zasadnicza).

2.1.6 Armatura w komorach na przewodzie tłocznym

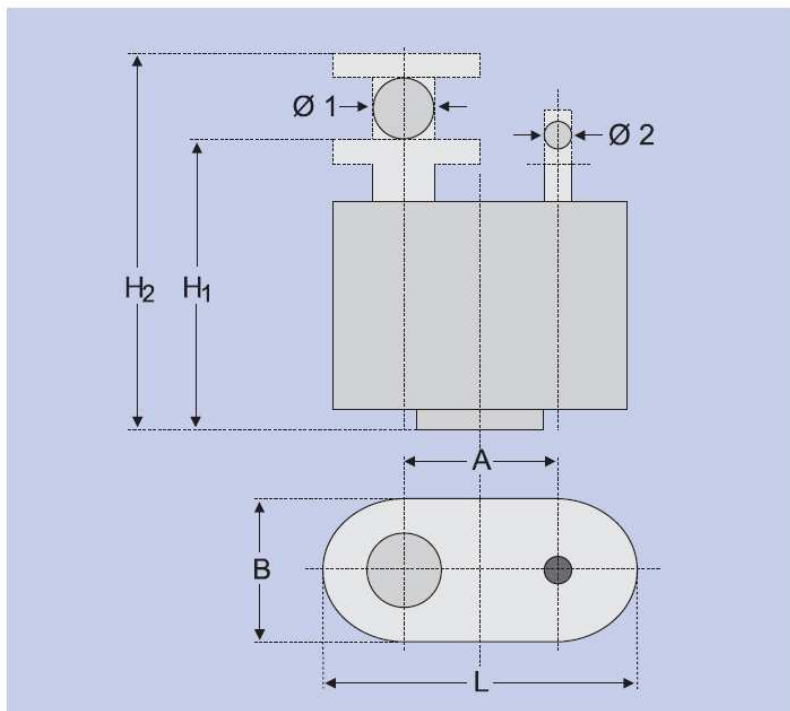
Komora rewizyjna z zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym wyposażona jest w zawór napowietrzająco-odpowietrzający z zasuwą odcinającą oraz trójnikiem. Pod armaturą w komorze należy zamontować stosowne podpory systemowe. Szczegóły w projekcie budowlanym wg rysunku 80.

Przewiduje się zastosowanie zaworów napowietrzająco-odpowietrzających o parametrach przedstawionych poniżej.

Typ zaworu BEV	Wydajność [m ³ /h]		Kołnierze DN/PN	Wymiary [mm]							Masa [kg]	Lokalizacja [nazwa komory]
	I stopień*	II stopień**		L	B	H1	H2	A	Ø1	Ø2		
20-F-50	-	20	50/10	240	220	445	445	-	-	50	27	K1, K4, K6, K7, K11, K13

* - wydajność pompy nie może przekraczać wydajności pierwszego stopnia zaworu

** - wydajność odpowietrzenia przy ciśnieniu 2 bar w punkcie pracy



Materiały :

Korpus	GGG 40
Pływak	Tworzywo NCPE
Dysza + iglica	Stal nierdzewna 1.4571
Śruby	Stal ocynkowana
Ochrona antykorozyjna	Powłoka EGD
Kolor powłoki ochronnej	Zielony DB 601

Zastosowanie zaworów na- i odpowietrzających wyłącznie do pracy z medium silnie zanieczyszczonym ściekami.

Zawór zbudowany z pojedynczej komory do odpowietrzania drobno pęcherzykowego (F).

Projektowany zawór składa się z następujących elementów wewnętrznych: pływak, iglica, gniazdo.

Parametry hydrauliczne zaworów dobierane są na etapie realizacji dostawy do warunków pracy, lokalizacji i ciśnienia panującego w węźle montażu zaworu.

Regulacja parametrów hydraulicznych powinna być realizowana poprzez dobór:

- ciężaru i wyporności pływaków
- przekroju gniazda dyszy odpowietrzającej
- średnicy i kształtu iglicy pływaka

Zawór wyposażony jest w wolny nieograniczony przekrój dyszy odpowietrzającej, dostosowany do przepustowości każdego ze stopni odpowietrzania, oraz duży transparentny otwór rewizyjny umożliwiający łatwy serwis i eksploatację bez konieczności pokrywy zaworu.

Korpus wykonany jest z żeliwa względnie ze stali i zaopatrzony w przyłączy kołnierzone zgodnie z DIN 2501. Pokrycie antykorozyjne korpusu zaworu 3xPermacor-Du Pont min 450 µm, RAL-6011.

Projekt przewiduje dostawę zaworów STRATE GmbH lub równoważnych.

Przewód odpowietrzająco-napowietrzający zakończyć kominkiem PCV DN100 wyprowadzonym z komory i zlokalizowanym poza pasem drogowym, odległość od poziomu terenu min. 0,5 m.

Zasuwy klinowe kołnierzone.

Pomiędzy zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym a trójnikiem żeliwnym kołnierzowym należy zastosować zasuwę do ścieków klinową kołnierzową DN50 (dla zaworów napowietrzająco-odpowietrzających jednostopniowych) lub DN80 (dla zaworów napowietrzająco-odpowietrzających dwustopniowych).

Materiały z jakich musi być wykonana zasuwka:

Korpus i pokrywa: żeliwo sferoidalne min. GGG-40.

Ochrona antykorozyjna: powłoka z farby epoksydowej zewnątrz i wewnątrz minimum 250 µm.

Trzpień: stal nierdzewna 1.4021.

Uszczelnienie trzpienia: pierścień zgarniający z gumy NBR, 4 o-ringi z gumy NBR, uszczelka wargowa z gumy NBR.

Tuleja oporowa o-ringów, pierścień oporowy trzpienia, nakrętka klina: mosiądz.

Klin: rdzeń z żeliwa sferoidalnego, zawulkanizowany zewn. i wewn. Powłoką z gumy EPDM.

Śruby pokrywy: stal nierdzewna 1.4301, zatopiona masą na gorąco.

Uszczelki pokrywy: guma EPDM.

Ślizgi klina: tworzywo sztuczne.

Zasuwy wyposażać w kółka ręczne do operowania. Kółko z żeliwa szarego GG-25, zabezpieczone powłoką z farby epoksydowej minimum 250 µm. Śruba i podkładka ze stali ocynkowanej.

Komora rewizyjna z czyszczakiem wyposażona jest w czyszczak rewizyjny z zaworem hydrantowym oraz zasuwę nożową. Pod armaturą w komorze należy zamontować stosowne podpory systemowe. Szczegóły wg rysunku 81.

W komorach rewizyjnych, w których będą zamontowane czyszczaki należy zabudować po dwie zasuwę nożową do ścieków DN100 z kółkiem ręcznym, z wznoszącym trzpieniem. Zasuwę o konstrukcji płytowej, dwukierunkowej.

Materiały z jakich musi być wykonana zasuwę nożowa:

Korpus – płyty dolne: stal kwasoodporna 1.4401.

Kolumna - płyty górne, płyta łożyskująca: stal kwasoodporna 1.4401.

Ochrona antykorozyjna: odporna na promienie UV powłoka z farby epoksydowej zewnątrz i wewnątrz minimum 250 µm.

Kółek gwintowany: stal nierdzewna 1.4304.

Nóż, trzpień, popychacz dławicy, śruby, nakrętki: stal kwasoodporna 1.4401.

Nakrętka trzpienia, podkładka ślizgowa: brąz.

Uszczelnienie obwodowe: Guma NBR wzmocniona wkładką stalową.

Dławica: Guma NBR.

Kółko ręczne: stal węglowa 1.0580.

Czyszczaki rewizyjne z zaworem hydrantowym.

Na potrzeby właściwej eksploatacji sieci kanalizacyjnej przewiduje się zabudowę w komorach rewizyjnych czyszczaków rewizyjnych kołnierzowych DN100 z zaworem hydrantowym przeznaczonych do zastosowania w sieciach kanalizacyjnych.

Materiały z jakich musi być wykonany czyszczak:

Korpus i pokrywa okna rewizyjnego: żeliwo sferoidalne min. GGG-40.

Ochrona antykorozyjna: powłoka z farby epoksydowej zewnątrz i wewnątrz minimum 250 µm.

Uszczelka pokrywy: guma NBR.

Śruba, nakrętka i podkładka pokrywy: stal nierdzewna 1.4301.

Zawór hydrantowy ZH-52:

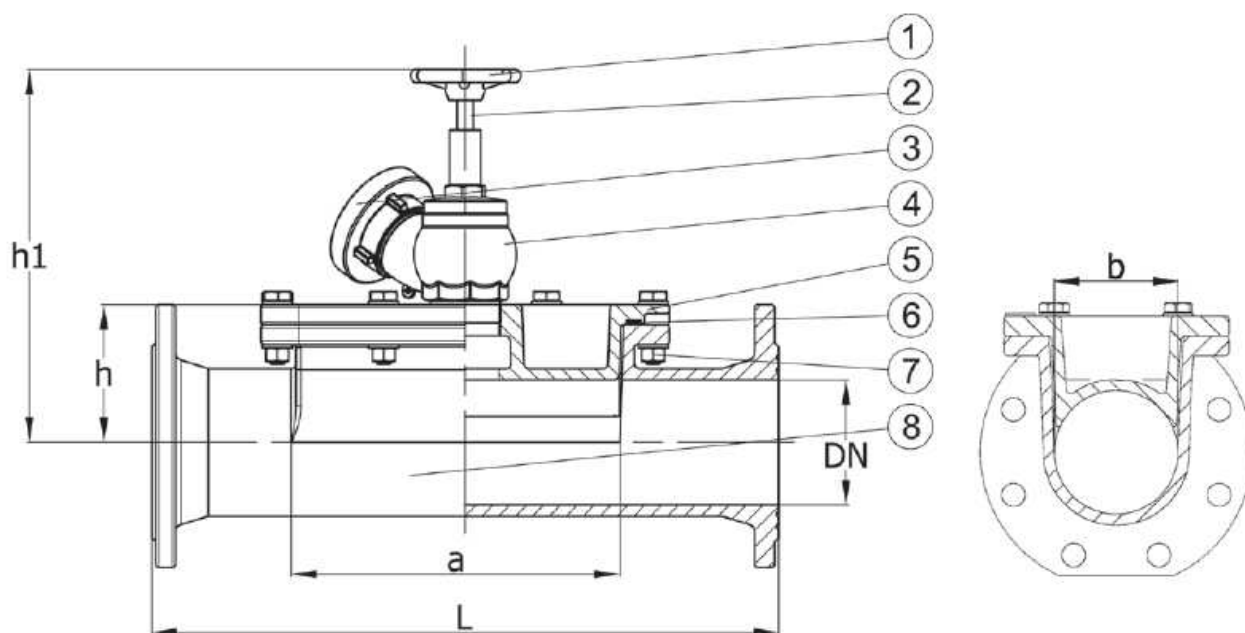
Korpus i nasada hydrantowa: Odlew aluminiowy AK11.

Trzpień zaworu: mosiądz.

Czyszczak rewizyjny, kołnierzowy wg PN-EN 545
 Umożliwia wgląd do wnętrza rurociągu, mechaniczne czyszczenie lub płukanie sieci
 oraz usuwanie zatorów przepływu medium
 Przyłącze kołnierzowe wg PN-EN 1092-2, DN 80-300

Wykaz elementów budowy:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Kółko zaworu hydrantowego | 5. Pokrywa okna rewizyjnego |
| 2. Trzpień zaworu hydrantowego | 6. Uszczelka pokrywy okna rewizyjnego |
| 3. Nasada hydrantowa typu Storz | 7. Śruba, nakrętka i podkładka pokrywy okna |
| 4. Korpus zaworu hydrantowego ZH-52 | 8. Korpus czyszczaka |



DN [mm]	L [mm]	H [mm]	h1 [mm]	Okno rewizyjne a × b [mm]	Waga [kg]
100	500	118	280	250 × 100	31,3

[3] SPRZĘT.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

[4] TRANSPORT.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

Transport powinien zapewnić:

- stabilność pozycji załadowywanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

4.1. Rury PE.

Rury należy przewozić w pozycji poziomej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchowych.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

[5] WYKONANIE ROBÓT.

Roboty prowadzić wg:

- „Warunków wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- Stosować się bezwzględnie do instrukcji montażowych producentów rur i urządzeń.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”.

Roboty prowadzone w pasie drogowym należy oznakować zgodnie z projektem oznakowania robot w pasie drogowym. W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.1.1. Wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej.

Rury układać w temperaturze 0 – 30°C na przygotowanym podłożu z materiałów sypkich grubości 15 cm (ujętych w ST.03.10.).

Przed rozpoczęciem montażu rury należy wykonać wstępne rozmieszczenie rur w wykopie.

5.1.2. Rury polietylenowe

5.1.2.1. Wymagania

Materiał rur polietylenowych używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, Krajów U.E. i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- ciśnienie nominalne PN 10
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie (COBRTI)

5.1.2.2. Transport i składowanie

Zwoje i pakiety rur z polietylenu nie mogą być rzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie

Wysokość składowania rur w zwojach nie powinna przekraczać 1,5 m a dla rur w odcinkach 1,0 m. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych.

5.1.2.3. Montaż.

Montaż instalacji z polietylenu wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” w rozdz. 10. “Stosowane normy i przepisy” na końcu rozdziału ST.05.10).

Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania doczołowego.

5.1.2.4. Zgrzewanie doczołowe

Po cięciu rur płaszczyzna przecięcia wymaga wyrównania i oczyszczenia mechanicznego i odtłuszczenia. Usunięcie pyłu materiałowego z powierzchni zgrzewanej należy dokonywać przy pomocy pędzla.

Obie części przeznaczone do zgrzewania należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej specjalnym heblem. Grubość wiórów powinna być mniejsza niż 0,2 mm. Obróbka jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych częściach nie ma już miejsc nieobrobionych. Wióry, które dostaną się do wnętrza rury usunąć przy pomocy szczypiec.

Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być dotykane rękami. Po obróbce obie części dosunąć do siebie aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0,5 mm. Przemieszczenie części nie może być większe niż 10% grubości ścianek. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

Wytyczne dla zgrzewania czołowego

Grubość ścianki (mm)	Wyrównanie przy $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ Wysokość wypłytki (mm)	Czas nagrzewania $p=0,01 \text{ N/mm}^2$ $p=0,02 \text{ N/mm}^2$ (sek)	Czas przestawiania maks. (sek)	Czas chłodzenia pod ciśnieniem spajania $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ (min)
2,0-3,9	0,5	30-40	4	4-5
4,3-6,9	0,5	40-70	5	6-10
7,0-11,4	1,0	70-120	6	10-16
12,2-18,2	1,0	120-170	8	17-24
20,1-25,5	1,5	170-210	10	25-32
28,3-32,3	1,5	210-250	12	33-40

Proces zgrzewania

Ogrzany do temperatury zgrzewania element grzewczy wstawić do zgrzewarki. Rurę i króciec łączki docisnąć do elementu grzewczego z wymaganą do wyrównania siłą, aż do całkowitego przylegania powierzchni i powstania zgodnej z tabelą wypłytki. Zredukować nacisk wyrównania do wartości $p=0,01$ do $0,02 \text{ N/mm}^2$. Nagrzewać elementy łączone w czasie zgodnym z tabelą. Po upływie czasu nagrzewania usunąć element grzewczy, a elementy łączone spoić ze sobą.

Czas przerwy na przestawienie nie może przekroczyć wartości podanych w tabeli. Przy spajaniu zwracać uwagę żeby zgrzewane części zostały połączone ze sobą szybko. Następnie należy zwiększać siłę docisku do osiągnięcia ciśnienia spajania $p=0,15 \text{ N/mm}^2$.

Ciśnienie to należy utrzymywać w całym przedziale czasu chłodzenia. Chłodzenie następuje w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać chłodzenia wentylatorem czy wodą.

Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka.

$\phi \times g$ (mm)	Szerokość zgrzewu (mm)	$\phi \times g$ (mm)	Szerokość zgrzewu (mm)
75x4,3	3,3-4,8	180x10,3	6,9-10,6
75x6,8	4,7-6,9	180x16,4	11,3-17,2
90x5,2	3,6-5,1	200x11,4	7,8-11,7
90x8,2	5,8-8,4	200x18,2	12,7-19,0
110x6,3	4,3-6,2	225x12,8	8,7-13,1
110x10	6,5-10,2	225x20,5	14,2-21,2
125x7,1	5,1-7,3	250x14,2	9,8-14,6
125x11,4	7,8-11,7	250x22,7	16,0-23,4
140x8	5,5-8,0	315x17,9	12,4-18,6
140x12,7	8,5-12,9	315x28,6	20,0-29,6
160x9,1	6,2-9,1	400x22,8	16,2-23,7
160x14,6	10,0-15,1	400x36,4	25,5-37,6

Wykonane złącza winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta.

5.1.2.5. Montaż na kształtki elektrooporowe:

Stosować w miejscach, gdzie nie można zastosować zgrzewania. Połączenia dokonuje się poprzez wciśnięcie prostopadle uciętej rury w kształtkę elektrooporową (mufa, trójnik) a następnie podłączenie do zgrzewarki elektrooporowej zaprogramowanej na czas zgrzewania odpowiedni dla danej średnicy, rodzaju kształtki i temperatury zewnętrznej. Szczelność połączenia zapewnia przetopienie materiału na granicy rura-kształtka elektrooporowa.

5.1.3. Przejścia rurociągu pod drogami / przeszkodami.

Przejścia pod drogami należy wykonać metodą przecisku. Jako rury przeciskowe stosować należy rury stalowe. Rurę przewodową należy układać w rurze przeciskowej na podporach opaskowych z PE w celu jej centrycznego osadzenia. Podpory umieszczać co 0,50 m. Rurę osłonową uszczelnić na końcach za pomocą opasek termokurczliwych.

5.2. Tabliczki i słupki wskaźnikowe

Słupki powinny być ustawione na trasie rurociągu, a tabliczki lokalizacyjne przy miejscach zasuw i innej armatury, tam gdzie to wymagane.

Stałe słupy powinny być zabudowane w wymaganych lokalizacjach. Plan lokalizacji słupów powinien być dostarczony na zakończenie realizacji Kontraktu.

5.3. Oznaczanie rurociągów

Tam, gdzie wymagane i zgodnie z instrukcjami Inspektora, taśmy markujące powinny być położone na wierzchu osypki żwirowej lub wybranego materiału wypełniającego, od 500 do 600 mm ponad górną powierzchnią rury z tekstem do góry.

Połączenia taśmy powinny być w sposób trwały złączone z zakładką 1 metra.

Jeżeli istnieje drut wskaźnikowy, jego ciągłość musi być zachowana.

Druty powinny być przymocowane do wszystkich zasuw i metalowej armatury na rurociągu.

5.4. Próby hydrauliczne

Badanie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z normami:

- PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej

Próby szczelności wykonywać sprężonym powietrzem, ciśnienie próbne $p_p=10$ bar.

Wszystkie urządzenia pracujące pod ciśnieniem wody jak pompy, rury, armatura i przepływomierze powinny być poddane próbom do określonego ciśnienia.

Świadectwa prób wszystkich urządzeń powinny być przedłożone Inspektorowi.

Każde z hydraulicznie testowanych urządzeń powinno podlegać losowemu ponownemu sprawdzaniu przez Inspektora.

[6] KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady jakości robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 6.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

- badanie głębokości ułożenia przewodów, ich odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodów na podłożu i lokalizacji studzienek oraz komór,
- badanie odchylenia osi przewodów,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie obiektów budowlanych na przewodach (w tym badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją),
- sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych, studzienek i komór (badania przy odbiorach prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1053 :1998),
- próby ciśnieniowe przewodów ciśnieniowych.

6.1. Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji.

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w punkcie 10 niniejszej ST.

6.2. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonanych robót dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją projektową.

Kontroli szczelności należy dokonać wg PN-EN 1610:2002.

[7]OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru wykonanej kanalizacji sanitarnej i uwzględnione elementy składowe robót obmiarze będą wg poniższych jednostek:

- m – rurociągi, przewierty sterowane
- szt. – obiekty na sieci, trójniki przyłączeniowe

[8]ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 7.

- 8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610:2002 lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, jeśli ich zakres dopuszcza prawo polskie.
- 8.2. Przy zgłoszeniu do odbioru Wykonawca musi przedłożyć wszystkie dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie, a w szczególności dokumenty wymagane w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 7.5., oraz w warunkach Umowy.

[9]PODSTAWA PŁATNOŚCI.

- 9.1. Ogólne zasady płatności podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 8.
- 9.2. W cenie ofertowej Wykonawca uwzględni koszt uzyskania wszystkich dokumentów wymienionych w punkcie 8.2. niniejszej ST.

9.3. Cena jednostki obmiarowej.

9.3.1. Sieć kanalizacji sanitarnej.

Cena wykonania 1 m sieci obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wytyczenie trasy + roboty pomiarowe
- wykonanie niezbędnych robót drogowych
- wykonanie wykopów z umocnieniem, odwodnieniem i przygotowaniem podłoża
- zakup i dostarczenie, składowanie i ubezpieczenie Materiałów i Urządzeń do miejsca ich

- wbudowania,
- wykonanie wszystkich przejść pod przeszkodami terenowym: drogami, torami kolejowymi, ciekami i innym uzbrojeniem podziemnym,
- montaż rurociągów, armatury, urządzeń, studzienek i komór wraz z elementami mocowań,
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane (ściany studzienek),
- przeprowadzenie próby szczelności
- przełączenie do istniejących sieci
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu
- oznakowanie uzbrojenia
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

9.3.2. Studnie rewizyjne.

Cena wykonania 1 szt. studni obejmuje:

- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie fundamentów z ustawieniem i rozebraniem deskowania,
- wykonanie studni wraz z wykonaniem przejść rurociągów przez ściany studni,
- izolację powierzchni pionowych i poziomych studni,
- regulacja wysokości włączów
- sprawdzenie szczelności studni.

9.3.3. Przejście rurociągu pod przeszkodami:

Cena wykonania 1 m przejścia obejmuje:

- koszty uzgodnień i nadzoru przez właścicieli kolidujących przeszkód, uzyskanie aktualnych map i pozwoleń
- zakup, transport i składowanie materiałów,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym lub na terenie kolejowym,
- należne opłaty związane z wykonaniem przejścia i zajęcia pasa drogowego,
- transport sprzętu do wykonania przejścia
- montaż i demontaż stanowiska do wykonania przecisku lub przewiertu,
- montaż rury przewodowej
- przeciągnięcie rury przewodowej
- oznakowanie miejsca przecisku.

[10] PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

10.2. Rozporządzenia

- 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, poz. 455).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

10.3. Polskie i inne Normy

1. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
2. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
3. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
4. PN-EN-124 : 2000. Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
5. PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
6. PN-EN 1610 : 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
7. PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu.
8. PN-EN 295-1:1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
9. PN-EN 752-1: 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Postanowienia ogólne i definicje.
10. PN-EN 752-2 : 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
11. PN-EN 752-7 : 2002 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.
12. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
13. PN-EN 1053:1998 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
14. PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
15. PN-86/H-74374 Armatura i rurociągi. Połączenia kołnierzowe. Uszczelki.

16. PN-B-02424:1999 Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań.
17. PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
18. PN-70/N-01270.04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
19. PN-70/N-01270.07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
20. PN-70/N-01270.08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
21. PN-70/N-01270.09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
22. PN-70/N-01270.12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.

10.4. Instrukcje producentów dotyczące montażu i układania rur PE.

10.4. Instrukcje producentów dotyczące montażu armatury