

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH pn.

SIEKIERKI WIELKIE gm. KOSTRZYN
BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI, TŁOCZNI ŚCIEKÓW I RUROCIAGU
TŁOCZNEGO W m. SIEKIERKI WIELKIE gm. KOSTRZYN .ZLEWNIA POMPOWNI PP9 .

LOKALIZACJA INWESTYCJI : POWIAT POZNAŃ , WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE : GMINA KOSTRZYN

Obręb 0015 Siekierki Wielkie ,

KANAŁY SANITARNE , RUROCIĄG TŁOCZNY -dz. o nr. ewid. : **146 , 292, 314/1, 354/282, 354/113, 354/38, 354/112, 354/39, 354/111, 354/283, 354/288, 354/287, 354/286, 354/285, 354/284, 354/289, 354/137**

PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE DO TŁOCZNI ŚCIEKÓW – dz. o nr. ewid. : **354/137**

TŁOCZNIA ŚCIEKÓW - dz. o nr. ewid. : **354/137**

ZJAZD Z DROGI GMINNEJ- dz. o nr. ewid. : **354/137 , 354/282**

PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ -dz. o nr. ewid. : 354/136 , 354/134, 354/132, 354/130, 354/128, 354/127, 354/126, 354/125, 354/124, 354/297, 354/296, 354/295, 354/294, 354/292, 354/291, 354/290, 354/59, 354/58, 354/57, 354/56, 354/55, 354/54, 354/53, 354/52, 354/51, 354/50, 354/49, 354/48, 354/47, 354/46, 354/45, 354/44, 354/43, 354/42, 354/60, 354/61, 354/62, 354/63, 354/64, 354/65, 354/66, 354/67, 354/68, 354/69, 354/70, 354/71, 354/72, 354/73, 354/91, 354/90, 354/89, 354/88, 354/87, 354/86, 354/85, 354/84, 354/83, 354/82, 354/81, 354/80, 354/79, 354/78, 354/77, 354/76, 354/75, 354/74, 354/9, 354/10, 354/11, 354/12, 354/13, 354/14, 354/15, 354/16, 354/17, 354/18, 354/19, 354/269, 354/270, 354/271, 354/272, 354/273, 354/274, 354/275, 354/276, 354/277, 354/278, 354/279, 354/280, 354/281, 354/20, 354/21, 354/22, 354/23, 354/24, 354/25, 354/26, 354/27, 354/28, 354/29, 354/238, 354/239, 354/240, 354/241, 354/242, 354/243, 354/244, 354/245, 354/246, 354/247, 354/301, 354/249, 354/250, 354/302, 354/227, 354/228, 354/229, 354/230, 354/231, 354/232, 354/233, 354/234, 354/235, 354/236, 354/237, 354/30, 354/31, 354/32, 354/33, 354/34, 354/35, 354/36, 354/37, 354/99, 354/100, 354/101, 354/102, 354/103, 354/104, 354/105, 354/106, 354/107, 354/108, 354/109, 354/110, 354/92, 354/93, 354/94, 354/95, 354/96, 354/97, 354/98, 354/138, 354/140, 354/141, 354/142, 354/143, 354/144, 354/145, 354/146, 354/147, 354/148, 354/149, 354/150, 354/151, 354/152, 354/153, 354/154, 354/155, 354/156, 354/157, 354/158, 354/159, 354/161, 354/162, 354/299, 354/300, 354/251, 354/252, 354/255, 354/253, 354/254, 354/256, 354/257, 354/258, 354/259, 354/260, 354/261, 354/262, 354/263, 354/264, 354/265, 354/266, 354/268, 354/135, 290/78, 290/82(2), 354/131, 354/133, 290/48, 354/129, 290/47, 290/46, 290/30, 290/26, 972/2, 290/22, 972/1, 973, 302/19, 978, 302/18, 302/14, 302/13, 302/12, 302/10, 302/3, 302/5, 303/67, 303/3, 354/5, 285/2, 295/1, 285/3, 285/4, 294, 282/2, 1010/1, 1010/3

PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ REALIZOWANE DO GRANICY POSESJI -dz. o nr. ewid.: 354/190, 354/191, 354/192, 354/193, 354/194, 354/195, 354/196, 354/170, 354/171, 354/172, 354/173, 354/174, 354/175, 354/176, 354/177, 354/178, 354/179, 354/180, 354/181, 354/182, 354/183, 354/184, 354/185, 354/186, 354/187, 354/188, 354/189, 354/163, 354/164, 354/165, 354/166, 354/167, 354/168, 354/169

PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ WYŁĄCZONE Z I ETAPU REALIZACJI A OBJ II ETAPEM REALIZACJI -dz. o nr. ewid.: 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 354/202, 354/203, 354/204, 354/205, 354/206, 354/207, 354/208, 354/209, 354/210, 354/211, 354/212, 354/213, 354/214, 354/215, 354/216, 354/217, 354/218, 354/219, 354/220, 354/221

ZAMAWIAJĄCY: ZAKŁAD KOMUNALNY
UL. POZNAŃSKA 2
62-025 KOSTRZYN

Kod S 01 09 16 - KANALIZACJA SANITARNA
Kod T 01 09 16 - RUROCIĄG TŁOCZNY

JEDNOSTKA PRACOWNIA PROJEKTOWA S.C. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK & JOANNA OLEK
OPRACOWUJĄCA UL. MAJAKOWSKIEGO 331A
SPECYFIKACJĘ : 61-066 POZNAŃ TEL./ FAX 061 87-09-546

JEDNOSTKA PRACOWNIA PROJEKTOWA S.C. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK & JOANNA OLEK
PROJEKTOWA: UL. MAJAKOWSKIEGO 331A
61-066 POZNAŃ TEL./ FAX 061 87-09-546

AUTOR mgr inż. JOLANTA OLEJNICZAK– OLEK
SPECYFIKACJI:

DATA
OPRACOWANIA POZNAŃ 30.09.2016 R.
SPECYFIKACJI :

KOD CPV - WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ :

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Klasa	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
Kategoria	45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Klasa	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
Kategoria	45232423-3	Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
Klasa	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
Kategoria	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
Klasa	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
Kategoria	45233220-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej objętej projektem , rozwiązano jako :

- kanał sanitarny grawitacyjny wykonany z rur PVC $\Phi 250/7,3\text{mm}$, kl.S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , SDR34 , o sztywności obwodowej nie mniejszej niż $\text{SN-}8\text{kN/m}^2$, łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** zapewniającą szczelność min. 0,5 bar.
- kanał sanitarny grawitacyjny wykonany z rur PVC $\Phi 200/5,9\text{mm}$, kl.S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , SDR34 , o sztywności obwodowej nie mniejszej niż $\text{SN-}8\text{kN/m}^2$, łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** zapewniającą szczelność min. 0,5 bar.
- w miejscach przewiertu sterowanego z rur dwuwarstwowych PE100, RC SDR17 $\Phi 280/16,6\text{mm}$, zgrzewanych doczołowo

Przyłącza kanalizacji sanitarnej (**298szt**) zaprojektowane do posesji przyjęto w rozwiązaniu :

- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną $\Phi 425\text{mm}$ zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej , z PVC $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych – obj. realizacja w ramach I etapu realizacji - 230 szt ,
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, realizacja w pasie drogowym i zakończenie oryginalnym korkiem na granicy własnościowej , z PVC $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych – obj. realizacją w ramach I etapu realizacji - 34 szt ,
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną $\Phi 425\text{mm}$ zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej , z PVC $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych –obj. realizacją w ramach II etapu realizacji - 34 szt ,

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. Kanalizacja sanitarna, przyłącza kan. sanitarnej, tłocznia ścieków.
- II. Rurociąg tłoczny , przyłącze wodociągowe

I . KANALIZACJA SANITARNA , PRZYŁĄCZA KAN. SANITARNEJ , TŁOCZNIA ŚCIEKÓW.

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. Przepompownia ścieków projektowana -tłocznia ścieków PP9.
- 5.8. 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. 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.

1.0. W S T Ę 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, tłoczni ścieków i rurociągu tłocznego w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Zlewnia pompowni PP9.**

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.

Całościowy zakres objęty projektem kształtuje się następująco :

ZLEWNIA TŁOCZNI ŚCIEKÓW PP9 ZLOKALIZOWANEJ NA DZ. O NR. EWID. 354/137 W m. SIEKIERKI WIELKIE gm. KOSTRZYN .					
➤ KANAŁY SANITARNE					
a)	Kanał sanitarny realizowany wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: PP9-S15 , S1-S98 , S2-S36 , S29-S58 , Si-S101 , S103-KR9				
-	z rur PVC z wydłużonym kielichem , kl.S Φ 250/7,3mm , SDR34, SN8 o jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych , o łącznej długości:	L	=	2.210,54	m
-	Uzbrojony w studzienki rewizyjne betonowe z bet C35/45 W10 Φ 1000mm				
b)	Kanał sanitarny realizowany wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: S15-S25 , S36-S41 , S58-S62 , S54-S64 , S56-S67 , S58-S73 , S69-S74 , S31-S79 , S33-S81 , S15-S50				
-	z rur PVC z wydłużonym kielichem , kl.S Φ 200/5,9mm , SDR34, SN8 o jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych , o łącznej długości:	L	=	1.851,43	m
-	Uzbrojony w studzienki rewizyjne betonowe z bet C35/45 W10 Φ 1000mm				
c)	Kanał sanitarny realizowany bezwykopowo – przewiertem sterowanym na odc.: S101 –S103				
-	z rur dwuwarstwowych PE100,RC Φ 280/16,6mm , SDR17 z płaszczem naddanym ponad średnicę zewnętrzną , łączonych na zgrzew doczołowy , o łącznej długości :	L	=	111,17	m
-	Uzbrojony w studzienki rewizyjne betonowe z bet C35/45 W10 Φ 1000mm				
d)	<i>Kanał sanitarny pod rozbudowę , realizowany do granicy pasa drogowego , wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: S86-86b , S86-86a ,S88-88a ,S97-97a wyłączone z I etapu realizacji a obj. II etapem realizacji</i>				
-	z rur PVC z wydłużonym kielichem , kl.S Φ 200/5,9mm , SDR34, SN8 o jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych , o łącznej długości:	L	=	9,40	m
-	<i>Zaślepiony oryginalnymi korkami</i>				
➤ RUROCIĄG TŁOCZNY					
a)	Rurociąg tłoczny realizowany wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: PP9-KR9				
-	z rur PE100, SDR17 Φ 125/7,4mmPN10, zgrzewanych doczołowo	L	=	535,43	m

	o łącznej długości:				
-	uzbrojony w komorę rewizyjną $\Phi 1200\text{mm}$: KRW1 - 1szt.				
-	Komorę rozprężną $\Phi 1000\text{mm}$: KR – 1 szt.				
-	Nad rurociągiem tłocznym ułożyć drut miedziany lokalizacyjny w osłonie tworzywowej – rurze PE100, SDR11 $\Phi 32/3\text{mm}$ o przekroju min. 1,0mm ² , drut ten należy wyprowadzić po drążku zasuw i umieścić przy nim z skrzynce ulicznej . Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru brązowego stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.				

➤ PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ.					
a)	Przyłącza kanalizacji sanitarnej realizowane wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym do działek o nr. ewid.: 354/136 , 354/134, 354/132, 354/130, 354/128, 354/127, 354/126, 354/125, 354/124, 354/297, 354/296, 354/295, 354/294, 354/292, 354/291, 354/290, 354/59, 354/58, 354/57, 354/56, 354/55, 354/54, 354/53, 354/52, 354/51, 354/50, 354/49, 354/48, 354/47, 354/46, 354/45, 354/44, 354/43, 354/42, 354/60, 354/61, 354/62, 354/63, 354/64, 354/65, 354/66, 354/67, 354/68, 354/69, 354/70, 354/71, 354/72, 354/73, 354/91, 354/90, 354/89, 354/88, 354/87, 354/86, 354/85, 354/84, 354/83, 354/82, 354/81, 354/80, 354/79, 354/78, 354/77, 354/76, 354/75, 354/74, 354/9, 354/10, 354/11, 354/12, 354/13, 354/14, 354/15, 354/16, 354/17, 354/18, 354/19, 354/269, 354/270, 354/271, 354/272, 354/273, 354/274, 354/275, 354/276, 354/277, 354/278, 354/279, 354/280, 354/281, 354/20, 354/21, 354/22, 354/23, 354/24, 354/25, 354/26, 354/27, 354/28, 354/29, 354/238, 354/239, 354/240, 354/241, 354/242, 354/243, 354/244, 354/245, 354/246, 354/247, 354/301, 354/249, 354/250, 354/302, 354/227, 354/228, 354/229, 354/230, 354/231, 354/232, 354/233, 354/234, 354/235, 354/236, 354/237, 354/30, 354/31, 354/32, 354/33, 354/34, 354/35, 354/36, 354/37, 354/99, 354/100, 354/101, 354/102, 354/103, 354/104, 354/105, 354/106, 354/107, 354/108, 354/109, 354/110, 354/92, 354/93, 354/94, 354/95, 354/96, 354/97, 354/98, 354/138, 354/140, 354/141, 354/142, 354/143, 354/144, 354/145, 354/146, 354/147, 354/148, 354/149, 354/150, 354/151, 354/152, 354/153, 354/154, 354/155, 354/156, 354/157, 354/158, 354/159, 354/161, 354/162, 354/299, 354/300, 354/251, 354/252, 354/255, 354/253, 354/254, 354/256, 354/257, 354/258, 354/259, 354/260, 354/261, 354/262, 354/263, 354/264, 354/265, 354/266, 354/268, 354/135, 290/78, 290/82(2), 354/131, 354/133, 290/48, 354/129, 290/47, 290/46, 290/30, 290/26, 972/2, 290/22, 972/1, 973, 302/19, 978, 302/18, 302/14, 302/13, 302/12, 302/10, 302/3, 302/5, 303/67, 303/3, 354/5, 285/2, 295/1, 285/3, 285/4, 294, 282/2, 1010/1, 1010/3 w ilości 230szt.				
-	z rur PVC , KL. S $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR 34 , SN 8 , o jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych , o łącznej długości:	L	=	1.503,12	m
-	Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną $\Phi 425\text{mm}$ zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej – obj. realizacja w ramach I etapu realizacji				
-	Uzbrojonych w studzienki inspekcyjne tworzywowe $\Phi 425\text{mm}$: 230szt				
b)	Przyłącza kanalizacji sanitarnej realizowane wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym do działek o nr. ewid.: 354/190, 354/191, 354/192, 354/193, 354/194, 354/195, 354/196, 354/170, 354/171, 354/172, 354/173, 354/174, 354/175, 354/176, 354/177, 354/178, 354/179, 354/180, 354/181, 354/182, 354/183, 354/184, 354/185, 354/186, 354/187, 354/188, 354/189, 354/163, 354/164, 354/165, 354/166, 354/167, 354/168, 354/169 w ilości 34szt.				
-	z rur PVC , KL. S $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR 34 , SN 8 , o jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych , o łącznej długości:	L	=	239,51	m
-	Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, realizacja w pasie drogowym i zakończenie oryginalnym korkiem na granicy własnościowej –obj. realizacją w ramach I etapu realizacji .				
c)	Przyłącza kanalizacji sanitarnej realizowane wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym do działek o nr. ewid.: 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 354/202, 354/203, 354/204, 354/205, 354/206, 354/207, 354/208,				

354/209, 354/210, 354/211, 354/212, 354/213, 354/214, 354/215, 354/216, 354/217, 354/218, 354/219, 354/220, 354/221 w ilości 34szt –wyłączone z I etapu realizacji a obj. II etapem realizacji oraz do dz. o nr. ewid.: 354/190, 354/191, 354/192, 354/193, 354/194, 354/195, 354/196, 354/170, 354/171, 354/172, 354/173, 354/174, 354/175, 354/176, 354/177, 354/178, 354/179, 354/180, 354/181, 354/182, 354/183, 354/184, 354/185, 354/186, 354/187 354/188, 354/189, 354/163, 354/164, 354/165, 354/166, 354/167, 354/168, 354/169 realizowane po stronie posesji w ilości 34szt –wyłączone Z I etapu realizacji a obj. II etapem realizacji					
-	z rur PVC , KL. S Φ 160/4,7mm , SDR 34 , SN 8 , o	L	=	Pas dr. 255,61	m
	jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i			Posesja 94,22	
	uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz			Razem 349,83	
	gazów kanałowych , o łącznej długości:				
-	Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną Φ 425mm zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej –obj. realizacją w ramach III / 2 etapu realizacji - 34 szt				
-	Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do końcówki kanału projektowanego, na granicy pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną Φ 425mm zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej –obj. realizacją w ramach II etapu realizacji - 34 szt				
-	Uzbrojonych w studzienki inspekcyjne tworzywowe Φ 425mm: 68szt				

➤ PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE DO PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PP9.					
a)	Przyłącze wodociągowe realizowane wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: w1-SW				
-	z rur PE100, SDR17 Φ 32/2mmPN10, łączonych na elektrozłącza	L	=	12,76	m
	o łącznej długości:				
-	Uzbrojone w zawór czepalny ogrodowy ze złączką do węża DN32 : 1 szt.				
-	Uzbrojone w studzienkę wodomierzową Φ 1000mm wyposażoną w zestaw do montażu wodomierza z zaworami kulowymi odcinającymi wraz z wodomierzem , zaworem antyskażeniowym z możliwością poboru prób oraz spustu , króciec spustowy z zaworem spustowym kulowym : SW - 1 szt.				

➤ TŁOCZNIA ŚCIEKÓW Φ3,0/3,4m - PP9 - ZLOKALIZOWANA NA DZ. O NR. EWID. 354/137, o parametrach pracy:					
-	$Q = 38,74 \text{ m}^3/\text{h}$				
-	$H = 12,56 \text{ m s.t. H}_2\text{O}$				
-	$N_s = 2 \times 4,0 \text{ kW}$				
Wyposażona w 2 szt. pomp wirowych np. ST P100/269 3oKR-2R lub równoważne					

Zakres opisany powyżej kursywą objęty jest II etapem realizacji.

Przyłącza kanalizacji sanitarnej do posesji przyjęto w rozwiązaniu :

- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną Φ 425mm zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej , z PVC Φ 160/4,7mm , SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych – obj. realizacja w ramach I etapu realizacji - 230 szt ,
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, realizacja w pasie drogowym i zakończenie oryginalnym korkiem na granicy własnościowej , z PVC Φ 160/4,7mm , SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych – obj. realizacją w ramach I etapu realizacji - 34 szt ,
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną Φ 425mm zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej , z PVC Φ 160/4,7mm , SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych –obj. realizacją w ramach II etapu realizacji - 34 szt ,

Przyłącze wodociągowe do działki o nr. ewid. 354/137 , na której zlokalizowano tłocznię ścieków obejmuje swym zasięgiem , podłączenie do istniejącego wodociągu w węźle w1 , wejście na teren docelowo przeznaczony pod tłocznnię ścieków i kończą się zaworem czepalnym ogrodowym ze złączką do węża

zlokalizowanym na terenie tłoczni ścieków w pasie nieutwardzonym pokrytym geowłókniną oraz warstwą otoczków. Dodatkowo przyłączy uzbrojono w studzienkę wodomierzową SW - $\Phi 1,0\text{m}$. Ścieki ze zlewni tłoczni PP9 obj. projektem zostają **zrzucone do istniejącego kanału sanitarnego** grawitacyjnego $\Phi 250\text{mm}$, **zlokalizowanego w ul. Szkolnej w m. Siekierki Wielkie na dz. nr. ewid. 146** w tym celu w istniejącej studni Si na rzędnej podanej w projekcie należy wykuć otwór i osadzić w nim przejście szczelne dla rury PVC $\Phi 250/7,3\text{mm}$.

W związku z uzgodnieniem z Gminą Kostrzyn :

- **Kanał sanitarny zlokalizowany w istniejącej nawierzchni asfaltowej –ul. Grabowej na odc. S101- S103 z uwagi na brak na przedmiotowym odcinku przyłączy do kanału sanitarnego , kanał na odc. S101- S103 należy realizować bezwykopowo – przewiertem sterowanym .**

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 włączowy są wykonane z prefabrykatów.

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

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

Studzienka inspekcyjna (przeglądowa- tworzywowa) - studzienka niewłączowa tworzywowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włączowy - 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.

Rurociąg tłoczny - rurociąg odprowadzający ścieki ze zbiornika czernego pompowni na wymaganą wysokość do komory rozprężnej lub do komory włączeniowej naborowanej na istniejącym rurociągu tłocznym.

Komora rozprężna KR – studzienka 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 zacinania.

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

Komora pomiarowa KP – studzienka wraz z wyposażeniem w przepływomierz elektromagnetyczny służący do pomiaru przetłaczanych ścieków .

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 akceptację 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 niezmięczonego polichlorku winylu (PVC-U) do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

Do budowy kanałów kanalizacji grawitacyjnej objętej projektem należy stosować następujące rury :

- kanał sanitarny grawitacyjny wykonany z rur PVC $\Phi 250/7,3\text{mm}$, kl.S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , SDR34 , o sztywności obwodowej nie mniejszej niż $\text{SN-}8\text{kN/m}^2$, łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** zapewniającą szczelność min. 0,5 bar.
- kanał sanitarny grawitacyjny wykonany z rur PVC $\Phi 200/5,9\text{mm}$, kl.S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , SDR34 , o sztywności obwodowej nie mniejszej niż $\text{SN-}8\text{kN/m}^2$, łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** zapewniającą szczelność min. 0,5 bar.
- w miejscach przewiertu sterowanego z rur dwuwarstwowych PE100, RC SDR17 $\Phi 280/16,6\text{mm}$, zgrzewanych doczołowo .

Do budowy przyłączy kanalizacji sanitarnej objętej projektem należy stosować następujące rury :

- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną $\Phi 425\text{mm}$ zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej , z PVC $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** – obj. realizacja w ramach I etapu realizacji - 230 szt ,
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, realizacja w pasie drogowym i zakończenie oryginalnym korkiem na granicy własnościowej , z PVC $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** –obj. realizacją w ramach I etapu realizacji - 34 szt ,
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej obejmujące swym zasięgiem , podłączenie do kanału projektowanego, wyjście z pasa drogowego i kończą się studzienką rewizyjną tworzywową inspekcyjną $\Phi 425\text{mm}$ zlokalizowaną na terenie posesji ok. 1 m od granicy własnościowej , z PVC $\Phi 160/4,7\text{mm}$, SDR34 , SN8 , kl. S o litej , jednorodnej strukturze ścianki , łączonych na kielich i uszczelkę NBR **odporną na agresywne działanie ścieków oraz gazów kanałowych** –obj. realizacją w ramach II etapu realizacji - 34 szt ,
- wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjąć zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych „ COBRTI INSTAL zeszyt nr. 9 Warszawa sierpień 2003r.[36]

2.2.2. Studzienki kanalizacyjne

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji ściekowej stosować studzienki :

- rewizyjne prefabrykowane o średnicy 1,0m z betonu C35/45 , $W \geq 10$ spełniające wymagania normy : PN-EN 1917 -2004
- studzienki inspekcyjne tworzywowe $\Phi 425\text{mm}$ spełniające wymagania norm :PN-B-10729:1999 , PN-EN 476:2000 .

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 (kinetą) ,
- komina włazowego z kręgiem stożkowym asymetrycznym ,
- włazu kanałowego typu ciężkiego
- stopni włazowych z pręta stalowego $\Phi 30\text{mm}$ w otulinie tworzywowej kłamrowe typu U – 30 x 30 x 30cm montowane w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek komorę roboczą posadowić w wykopie na wypoziomowanej płycie żelbetowej fundamentowej z bet C12/15 gr. min. 10-15 cm – przyjęto 20 cm o średnicy min. 0,10m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na odpowiednio przygotowanym gruncie rodzimym lub właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej- zależnie od warunków gruntowo-wodnych. W projekcie przyjęto posadowienie płyty na 15 cm zagęszczonej podsypce piaskowej- $W=0,98$.

Studnie betonowe lub żelbetowe winny spełniać klasę ekspozycji XA3.

Dla powyższej klasy cechy betonu są następujące :

- beton klasy C35 /45 o $w \leq 0,45$,
- cement siarczanoodporny CEM IIIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360kg/m3,
- kruszywo grube łamane bazaltowe ,
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W10

Produkcja i zastosowanie wyrobów , winny być zgodne z normami :

- PN-EN 206-1:2003 ; ze zmianą PN-EN 206-1:2003/A1:2005 wprowadzoną w 2005r. oraz zmianą PN-EN 206-1:2003 /A2:2006 „Beton – Część 1 : Wymagania , właściwości , produkcja i zgodności.”
- PN-EN 197-1:2012 „ Cement – Część 1 : Skład , wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.”

Dno studni

Dno studni jest elementem prefabrykowanym betonowym , stanowiącym połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studni wykonane jest wyprofilowane koryto /kineta/ przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik / powierzchnia pomiędzy kinetą a ścianą 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 $D_y \leq 300\text{mm}$ 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.

Włazy kanałowe

Studnie zwieńczono asymetrycznym kręgiem konicznym z włazem kanałowym okrągłym , o średnicy DN600mm , kl. D400 okrągłym , korpus z żeliwa o wys. min.140mm, bez wentylacji z wkładką gumowa z pokrywą wypełnioną betonem C35/45 , zabezpieczony przed obrotem . Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana (zabezpieczenie przed klawiszowaniem).

W terenie o nawierzchni nieutwardzonej , włazy kanałowe należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym , o średnicy o 50cm większej od średnicy włazu (stosować bet. min klasy C16/20).

Połączenia

Prefabrykowane elementy studni (zwężki redukcyjne , kręgi betonowe , dna studzienek) są łączone pomiędzy sobą za pomocą odpowiednich uszczelek NBR odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych .

Stopnie złazowe

W studniach stosować stopnie złazowe kanałowe (kłamry) , dostępne w handlu jako produkt spełniający wymogi normy DIN1212E , zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25cm do 30cm , w układzie drabinkowym , w odległości 15cm od ściany studzienki .

Stopnie włazowe (jako klamry) mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych , o średnicy $\varnothing 30\text{mm}$ lub prętów stalowych o średnicy $\varnothing 30\text{mm}$, pokrytych tworzywem , o strukturze antypoślizgowej. W zwężce studni , pod włazem (ok. 10cm) należy montować tzw. poręcz chwytną , z pręta stalowego ocynkowanego lub pręta stalowego pokrytego tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy $\varnothing 30\text{mm}$ – w odległości 7cm od ściany .

W projekcie zwężki , kręgi , prefabrykowane dna studni wyposażone są fabrycznie w stopnie złazowe z pręta stalowego $\varnothing 30\text{mm}$ w otulinie tworzywowej klamrowe typu U – 30 x 30 x 30 cm w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym .

Przejścia kanałów przez ściany studzienek kanalizacyjnych

Prefabrykowany element denny studni, musi być zaopatrzony w przejścia szczelne lub króćce połączeniowe, właściwe dla danego rodzaju kanalizacji . Przy budowie kanalizacji np. z rur PVC , konieczne jest zapewnienie przegubowego połączenia rur ze studnią , z zastosowaniem elementów odpowiednich dla danego systemu .

Prefabrykowane elementy studni (dno , kręgi) , muszą posiadać fabrycznie zabudowane przejścia szczelne dla przyłączy kanalizacyjnych , dostosowane do rodzaju rur kanalizacyjnych.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W dnie i kręgach studni fabrycznie osadzone są jako przejścia szczelne :

- tuleje ochronne dla kanału z rur PVC $\varnothing 160\text{mm}$, $\varnothing 200\text{mm}$, $\varnothing 250\text{mm}$ służące do podłączenia króćców kanałów o dł ok. $0,5 \div 1,0\text{m}$.

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 .

Do regulacji wysokości studni tj. rzędna drogi = rzędnej włazu należy zastosować pierścienie dystansowe z bet. C35/45 , W10 łączone na uszczelki NBR odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych .

Studzienki wykonać zgodnie z zestawieniem zamieszczonym w dokumentacji.

W związku z uzgodnieniem z Gminą Kostrzyn :

- **Kanał sanitarny zlokalizowany w istniejącej nawierzchni asfaltowej –ul. Grabowej na odc. S101- S103 z uwagi na brak na przedmiotowym odcinku przyłączy do kanału sanitarnego , kanał na odc. S101- S103 należy realizować metodą bezwykopową – przewierciem sterowanym .**

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 antypoślizgowe typu U w otulinie tworzywowej (klamrowe) 30x30x30cm w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Komory połączeniowe , szyby włazowe wykonać z kręgów prefabrykowanych z betony marki C35/45 o współczynniku wodoprzepuszczalności $W \geq 10$. Kręgi łączyć na uszczelkę NBR odporną na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych.

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek posadowić je w wykopie na wypoziomowanej płycie żelbetowej fundamentowej z bet. C12/15 gr. 20cm i o średnicy min. 0,10m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Studzienki rewizyjne i kontrolne zakończyć asymetrycznym kręgiem konicznym i przykryć włazem 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 wraz z pierścieniem betonowym betonem min. klasy C16/20 o średnicy o 50 cm większej od średnicy włazu.

Połączenie rur kanałów o przepływie grawitacyjnym z komorami studzienek rewizyjnych wykonać stosując tuleje ochronne przejściowe . **W odległości max 0,50m + 1,0m 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 betony 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 , poboczu oraz w gruntach prywatnych narażonych na obciążenia dynamiczne .
- włazy żeliwne typu lekkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13] umieszczone na terenach posesji na przyłączach.

Pierścienie dystansowe żelbetowe prefabrykowane

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

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.

Zastosowane w projekcie studzienki inspekcyjne $\varnothing 425$ mm niewłazowe tworzywowe składające się z kinety, rury wznoszącej karbowanej DN425 mm wraz z odpowiednio dopasowaną uszczelką, oraz z pokrywy teleskopowej uzbrojonej w właz żeliwny DN400 mm z manszetą uszczelniającą. Zalecana wys. - górny koniec rury wznoszącej 30-50 cm poniżej poziomu terenu. Ciężar pokrywy nie może być przenoszony przez zbyt długą rurę wznoszącą. Dolny koniec rury winien być sfazowany i nasmarowany, po czym wepchnięty do kielicha kinety. Jeżeli czynność tę wykonuje się przy użyciu łyżki koparki, koniec rury musi być zabezpieczony deską. Regulacja wysokości studzienki następuje poprzez dopasowanie dł. pokrywy teleskopowej oraz dł. rury wznoszącej. Studzienki winny być umieszczone w wypoziomowanym, ubitym dnie wykopu, bez kamieni. Rury są bezpośrednio przyłączane do studzienki lub za pomocą redukcji. Powinny być one wepchnięte aż do oznaczonych miejsc. Dodatkowe, nie wykorzystane podłączenia do studzienki muszą być zamknięte oryginalnymi korkami. Wykop wokół studzienki należy zasypać i zagęszczać warstwowo do wskaźnika 0,98. W przypadku występowania wód gruntowych materiał podsypki jak i obsypki wokół studzienki do wys. ok. 0,6 m należy dodatkowo stabilizować cementem.

Studzienki muszą spełniać wymogi norm:

- PN-EN 13598-2:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC - U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) – Część 2 : Specyfikacje studzienek włazowych i niewłazowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią.”
- PN-EN 14830:2007 „Podstawy studzienek włazowych i niewłazowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Badania odporności na odkształcenia.”

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

- pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM,
- odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczną uszczelki NBR zgodną z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002, (odporne na agresywne działanie gazów i ścieków)
- producent winien posiadać doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Rura trzonowa karbowana z PP

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności min. $SN \geq 4$ KN/m²,
- konstrukcja: rura trzonowa, karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy prawidłowym montażu (> 90% SP dla terenów zielonych, 95% SP dla dróg o umiarkowanym obciążeniu ruchem drogowym i 98% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym) studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- możliwość zastosowania zabudowy do głębokości 6 mppt,
- szczelność studzienki przy poziomie wody gruntowej do 5 m powyżej najniższych połączeń kielichowych,
- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej - rura współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- średnica wewnętrzna rury 400 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 włazu, rury teleskopowej),
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 8 cm,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110 i DN160.

Kineta

- kinety z PP prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku [niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego (z elementów)];
- specjalna wyprofilowana konstrukcja kielicha połączeniowego kinety ułatwiająca montaż rury wznoszącej karbowanej (zredukowanie siły wcisku przy montażu do 50%);
- dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu;
- potwierdzona badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2 trwałość przy poziomie wody gruntowej – 5 metrów;
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe;
- różne typy kinet:
 - a) kinety przelotowe o kącie 0° w zakresie średnic 160-250 (PVC-u) lub 150-250 (dla rur dwuciennych X-Stream),
 - b) kinety przelotowe o kątach 30° , 60° i 90° w zakresie średnic 160-200 (PVC-u) lub 150-200 (dla rur dwuciennych X-Stream),
 - c) połączeniowe (zbiorcze) z dwoma dopływami pod kątem 90° ,
 - d) z jednym dopływem prawym lub lewym, dopływy pod kątem 90° stopni, umożliwiające skrócenie długości przykanalików i optymalizację ich zabudowy,
- kinety zbiorcze z wbudowanym spadkiem 0,7%, z kanałami dopływowymi bocznymi o 30 mm powyżej dna kanału głównego;
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu;
- nastawne kielichy $\pm 7,5^\circ$ z zastosowaniem kinet przelotowych $0-90^\circ$ umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt;
- dzięki temu zmiana kierunku następuje w kinecie przepływowej, co ułatwia eksploatację (niedopuszczalne wykonanie załamań 30° , 45° , 60° st. z zastosowaniem kształtek);
- w króćcach kinet do połączenia rur gładkościennych uszczelki z pierścieniem tworzywowym usztywniającym;
- kinety z wysokosprawną, potwierdzoną testami hydrauliką, co ogranicza powstawanie zatorów, zabezpiecza przed cofkami i przebijaniem strug;
- ułatwiają przeprowadzenie czynności eksploatacyjnych oraz ograniczają ich częstotliwość.

Rury teleskopowe

- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
 - a) o wymiarze w świetle ≥ 400 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 włazem 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 ≥ 375 mm lub $750 \div 1000$ mm dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią.

Zwieńczenie

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

KOMORA ROZPRĘŻNA KR Ø1000mm

Na całości zadania inwestycyjnego zaprojektowano jedną komorę rozprężną KR9 prefabrykowaną z bet. C35/45, W10 w planie okrągłych Φ 1000mm. Dno studzienki jest elementem prefabrykowanym betonowym, stanowiącym połączenie kręgu i płyty dennej.

W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonane jest wyprofilowane koryto / kineta $H=D_y$ / przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik / powierzchnia pomiędzy kinetą a ścianą komory /.

Dno komory rozprężnej osadzone jest na płycie fundamentowej z bet. C12/15 grubości 20cm.

W ścianie dna komory rozprężnej należy osadzić fabrycznie na rzędnych podanych na rys. 18 i profilu rys. nr.15 odpowiedni króciec jednokołnierzowy ze stali nierdzewnej min. OH18N9 o średnicy Φ 108/4mm na rzędnej podanej na rys. nr.18 z kołnierzem kotwiącym oraz tuleję ochronną do podłączenia kanału odpływowego PVC Φ 250/7,3mm, na rzędnej podanej na rys. 18.

Na dnie komory nabudowano kręgi studzienne prefabrykowane z bet. C35/45 W10, łączone za pomocą uszczeltek NBR odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych, całość przykryto zwężką asymetryczną prefabrykowaną Φ 600/1000mm z bet. C35/45, W10, łączoną na uszczelkę NBR odporną na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych, na której osadzono właz kanalizacyjny kl. D400, okrągły z wkładką gumową, odlew żeliwny wypełniony betonem C35/45, W10, zabezpieczony przed obrotem. Komorę rozprężną wyposażono w filtr antyodorowy katalityczny podwłazowy – FP600-KAT.

Kinetę w komorze rozprężnej należy wykonać uwzględniając następujące zasady:

- Wys. kinety z bet. min. C35/45 w formie bystrotoku do wys. stropu rurociągu tłoczego

Połączenia

Zwężki redukcyjne, kręgi betonowe, dna studzienek łączone są za pomocą uszczeltek NBR odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych.

Stopnie złazowe.

Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie złazowe antypoślizgowe w otulinie tworzywowej klamrowe typ U – 30 x 30 x 30 cm w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

KOMORY REWIZYJNE KRW1 Ø1200mm

Na rurociągu tłocznym w całym zadaniu inwestycyjnym zaprojektowano jedną komorę rewizyjną umożliwiającą przeczyszczenie poszczególnych odcinków rurociągu tłoczego w przypadku takiej konieczności. Zaprojektowano ją jako studnię prefabrykowaną o średnicy Φ 120cm z bet C35/45, W10. Dno i kręgi łączone są na uszczelki NBR odporne na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych. Dno komory rewizyjnej osadzone jest na płycie fundamentowej z bet. C12/15 grubości 20cm.

W ścianie dna płaskiego komory rewizyjnej należy osadzić fabrycznie tuleje ochronne do podłączenia rurociągu tłoczego z PE100, SDR17 Φ 125/7,4mm na rzędnych podanych na profilu rys.15 i rys. 18. W prefabrykowanym dnie komory należy wykonać studzienkę odwodnieniową 25 x 25 x 25cm przykrytą od góry blachą perforowaną ze stali nierdzewnej lub kratką WEMA. Otwór wzmocnić kątownikiem nierównoramiennym o wym. 40 x 20 x 4mm ze stali nierdzewnej.

Na dnie komory nabudowano kręgi studzienne prefabrykowane Φ 1200mm z bet. C35/45, W10 łączone na uszczelkę NBR, całość przykryto zwężką 600/1200mm z bet. C35/45, W10 z otworem na osadzenie włazu kanalizacyjnego kl. D400 okrągłego z wkładką gumową, odlew żeliwny wypełniony betonem i zabezpieczony przed obrotem.

W komorze zostanie zamontowany czyszczak rewizyjny z fabrycznie nabudowanym zaworem hydrantowym, odpowiednio zgodny z rys. 18 uzbrojony w dwie zasuwy nożowe z kółkiem w zabudowie między kołnierzowej ze stali nierdzewnej o średnicy DN 125mm zgodnej z rys. nr 18 umożliwiające odcięcie każdej ze stron rurociągu i jego przepłukanie - udrożnienie. Połączenie zasuw nożowych z rurociągami z PE zaprojektowano za pomocą połączenia tulejowo-kołnierzowego zgodnie z rys. nr. 18. Pod zasuwy nożowe i czyszczaki rewizyjne z zaworem hydrantowym należy wykonać podpory zgodnie z rys. nr. 18.

2.2.3. 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.

W projekcie przyjęto zgodnie z badaniami geotechnicznymi wymianę gruntu w strefie kanałowej (podsypka + obsypka) tj:

- podsypka rurociągu piaskiem gr. 15cm, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W = 0,98-1,0$ – wymiana gruntu
- obsypka rurociągu piaskiem do wys. + 30cm ponad strop rury, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W=0,95-1,0$. Sugeruje się przyjąć wprost wymagania normy PN-S-02205 w następujący sposób: wykonanie zasypki wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z

zagęszczaniem lekkim sprzętem , tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $W \geq 0,98$ i nie doprowadzić do przemieszczeń rurociągu – wymiana gruntu Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin rurociągu celem uzyskania jego stateczności .

- Zwraca się uwagę na możliwość napotkania większych kamieni a nawet otoczek w odkładzie glin, które utrudnić mogą wykonanie projektowanych robót.
- *Podłoże gruntowe jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanych obiektów sieci kanalizacyjnej. W badanych profilach nie stwierdzono gruntów słabonośnych, wątpliwych jak również występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym czynnych procesów geodynamicznych.*
- *Zasypania wykopu można dokonać piaskiem (materiał miejscowy) z zagęszczaniem przy założeniu kryteriów odbioru zgodnie z PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Generalnie dotyczy to ulicy Grabowej od ulicy Szkolnej do projektowanej przepompowni PP9 – podłoże zbudowane jest w całości z piasków drobnych i średnich. Spodziewać się można tutaj ruchu samochodów ciężarowych w związku z czym przyjąć należy kryteria jak dla ruchu ciężkiego. Należy wykluczyć całkowicie jako materiał do zasypania wykopu warstwy gleby i nasypów niebudowlanych. Na pozostałych odcinkach projektowanych kolektorów, gdzie podłoże w zasadniczej części zbudowane jest z glin do zasypania wykopu należy użyć materiału piaszczystego dowiezionego o granulacji odpowiadającej piaskowi średniemu lub grubszego. Należy również przyjąć wymagania zgodne PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. W ujęciu ogólnym nie zależnie od rejonu prowadzenia robót wytyczne normy przewidują wykonanie nasypu w następujący sposób: wykonanie zasyпки wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem dopuszczonym w dokumentacji projektowej, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń kolektora. Pozostałą część wykopu należy uformować z gruntów piaszczystych (piasek średni, piasek gruby, pospółka) wykonując zasypkę warstwami z zagęszczeniem lekkim sprzętem do wysokości 1,0 m ponad górną krawędzią kolektora. Minimalny dopuszczalny wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 1,0$, przy czym dopuszczone jest wykorzystanie do zagęszczania sprzętu ciężkiego. Należy pamiętać o zachowaniu wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej (około 13 %). Po wykonaniu całości sugeruje się przeprowadzenie niezależnej kontroli stanu zagęszczenia przez podmiot nie związany z Wykonawcą.*
- *Teren po robotach realizowanych wykopem otwartym należy odtworzyć i umocnić tłuczniem kamiennym w ramach wykopu tj. na szer. 1,3m :*
 - a/ Warstwa dolna o grubości 20cm z kruszywa sortowanego o frakcji $31,5 \div 63\text{mm}$
 - b/ Zaklinowanego warstwą tłucznia kamiennego o frakcji $0 \div 31,5\text{mm}$ i grubości warstwy 10cm stabilizowanego mechanicznie .

2.2.4. Beton .

Beton hydrotechniczny C30 i C35/45 W10 powinien odpowiadać wymaganiom normy : PN-EN-206-1

2.2.5. 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 umożliwiającą dostęp do poszczególnych rodzajów rur .

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

Pierścienie uszczelniające jak i manszety- złączki rurowe oraz smar powinny być przechowywane w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym miejscu (promienie ultrafioletowe pogarszają ich wartości wytrzymałościowe).

W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej omawiane materiały brezentem, by uchronić je przed uszkodzeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

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.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczania. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach. 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 pryzm 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:

- maszyny 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 lub gąsienicową do 100 KM,
- równiarkę samojezdną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną płytową, zagęszczarkę stopową, 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 przewiertowymi dwuwarstwowymi PE100 RC $\varnothing 280/16,6\text{mm}$

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 dłuźycową 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 zgrzewów doczołowych dla rur jednowarstwowych PE średnic $\Phi 110\text{mm}$, $\Phi 90\text{mm}$
- Zestaw kluczy maszynowych do śrub M16 i M20
- Sprzęt do przeprowadzenia próby szczelności zgodnie 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.

4.0. 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 SST, 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 , PE100 RC do budowy kanałów ściekowych grawitacyjnych 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 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.

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 cięgna 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 transportowane 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.

Łaładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Łaładunek 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 umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.7.Transport urobku zasypki 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 transport 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 przekazanyymi 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 :

⇒	Decyzja pozwolenia na budowę nr. 2677/09 z dnia 22.05.2009r. (przeniesienia) , pismo nr. AB.XX.7351-8-99/09
⇒	Decyzja pozwolenia na budowę nr. 223/06 z dnia 17.01.2006r. , pismo nr. AB.XII-7351/8/263/05
⇒	Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 2.09.2005 r. pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05
⇒	Postanowienie do Decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego ,z dnia 02.09.2005 , pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05 , pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05 z dnia 03.04.2013r.
⇒	Postanowienie do Decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego ,z dnia 02.09.2005 , pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05, pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05 z dnia 21.09.2016r.
⇒	Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego , Uchwała Nr. XXVIII/223/2001 Rady Miejskiej Gminy Kostrzyn z dnia 24. 04.2001r. , pismo nr. PJ.6727.1.59.2016 z dnia 21.09.2016r.
⇒	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 09.11.2005r. , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05
⇒	Postanowienie do Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 09.11.2005r. , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 z dnia 05.04.2013r.
⇒	Postanowienie do Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 09.11.2005r. , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 z dnia 21.09.2016r.
⇒	Protokół nr. GKG.4171.3951.2016 z dnia 05.09.2016r.
⇒	Opinia ZUDP 2665/2005 z dnia 10.10.2005r.
⇒	Warunki techniczne budowy sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami , tłoczni ścieków PP9 i rurociągu tłocznego w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn , pismo nr. DO.62.2016 z dnia 16-09-2016r. wydane przez Zakład Komunalny w Kostrzynie .
⇒	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. pismo nr. 25736/2016/OD5/ZR6 z dnia 03.08.2016r.
⇒	Decyzja nr. IA.7012.176.2016 Burmistrza Gminy Kostrzyn z dnia 27.09.2016r.r.
⇒	Uzgodnienie z Telekomunikacją pismo nr. TOTWSBU-PO.2110-588/13/AB Z DNIA 17.07.2013R.
⇒	Uzgodnienie z Eneą nr. 41/K/2005
⇒	Uzgodnienie kolizji z gazociągami nr. TT.12-5000-100157/05
⇒	Uzgodnienie z Powiatowym Konserwatorem Zabytków pismo nr. KZ.4123.8.00068. 2016.IV. z dnia 26.09.2016r.
⇒	Uzgodnienie z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków pisma nr. WA4153/349/2005 , z 29.06.2005
⇒	Notatka służbowa dotycząca opracowania projektu budowlano – wykonawczego kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami , rurociągiem tłocznym , tłoczną ścieków PP9 w Siekierkach Wielkich . Pismo z dnia 13.05.2016r.

- z opinią geotechniczną w sprawie warunków gruntowo-wodnych na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej z przyłączami , tłoczną ścieków i rurociągiem tłocznym w Siekierkach Wielkich gm. Kostrzyn – zlewnia przepompowni PP9”. Opracowana przez zespół mgr. inż. Ryszarda Grafa w lipcu 2016r.

- z opinią geotechniczną w sprawie warunków gruntowo-wodnych w miejscu lokalizacji tłoczni ścieków w Siekierkach Wielkich gm. Kostrzyn . Opracowana przez zespół dr hab.inż Adama Niedzielskiego w październiku 2005r.
- przed przystąpieniem do prac Wykonawca opracuje projekt organizacji ruchu i oznakowania robót prowadzonych w pasach drogowym dróg gminnych i zaopiniuje go przez Komendę Policji w Kostrzynie, Urząd Miejski w Kostrzynie i przedstawi do Urzędu Gminy w Kostrzynie 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] ,PN-B-06050:1999[4] i PN-S-02205 [21]

Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy dostosowanym do aktualnie panujących warunków wodnych na przedmiotowym terenie , zaproponowanym przez Wykonawcę i przedłożonym do zatwierdzenia Inżynierowi wraz z harmonogramem robót. Organizacja tych robót musi uwzględniać wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Roboty należy prowadzić od wykonanie przecisków sterowanych.

Z uwagi na występowanie wód gruntowych w okresie wykonywania badań geotechniczny, przed przystąpieniem do robót ziemnych wykop należy odwodnić.

Przepięcie nowo realizowanej kanalizacji z istniejącym kolektorem sanitarnym w drodze gminnej o nr. ewid. 146(ul. Szkolna) w m. Siekierki Wielkie należy wykonać na końcu .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

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

Rozpoczęcie robót wymagać będzie usunięcia :

- nawierzchni tłuczniowo-żwirowej na szerokości pasa roboczego ok. 1,3m wzdłuż trasy proj. kanału w ul. Grabowej , Wierzbowej , Sosnowej ,Brzozowej , Klonowej ,Kasztanowej , Akacyjowej , Świerkowej , Dębowej , Bukowej , Lipowej ,
- na krótkim fragmencie ulicy Grabowej nawierzchni asfaltowej na szerokości pasa roboczego ok. 1,3m wzdłuż trasy proj. kanału ,
- złożenie 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 - ręcznie,
- 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, gazowych , kabli energetycznych, telefonicznych , kabli vd , 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,**
- **miejsca gdzie w dokumentacji pokazano zbliżenie projektowanego kanału do istniejącego uzbrojenia należy odkopać ręcznie istniejące uzbrojenie przed przystąpieniem do realizacji i namierzyć istniejącą sieć (rzędna , średnica , materiał) , 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 upłynianie 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 umięknioną 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 lub dobrze ubitym piaskiem ,
- w miarę możliwości przyjmować taki kierunek prowadzenia robót ziemnych, aby możliwe było grawitacyjne odwodnienie wykopów.
- Woda gruntowa stabilizowała się w okresie badań poniżej dna wykopów ,
- 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,
- 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. Odpojenie 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 zastosuje 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 kanałów

W okresie realizacji badań geotechnicznych t.j. lipcu 2016r. , wykop pod planowane uzbrojenia wymagał w części odwodnienia zgodnie z otworami geotechnicznymi naniesionymi na plan zagospodarowania i profile .

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 okresie badań geotechnicznych w wykonanych otworach , w zakresie realizacji kanału sanitarnego, tłocznego , technologią wykopu otwartego , stwierdzono występowania wód gruntowych w poziomie posadowienia rurociągów .

W przypadku gdy :

- woda na trasie kanału sanitarnego byłaby wodą występującą w warstwach przepuszczalnych : piaskach drobnych , piaskach średnich odwodnienie przedmiotowych odcinków należy realizować za pomocą igłofiltrów w obsypce żwirowej .
- W przypadku stwierdzonych przewarstwień gruntu w formie piasków lub żwirów (gdzie występuje woda o charakterze naporowym w warstwach piaszczystych podścielających pokłady glin) odwodnienie w tych warstwach prowadzić poprzez zastosowanie typowych zestawów igłofiltrów ,

montowanych za pomocą wplukiwanej rury obsadowej średnicy 0,14m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach, co 1,0m naprzemiennie. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin, celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

- W przypadku występowania wody na warstwach glin i łuów, wodę usuwać bezpośrednio z wykopu ze specjalnych studzienek o \varnothing 0,5 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 lub z rur drenarskich z filtrem z włókna kokosowego lub z włókna syntetycznego.
- Wodę z odwodnienia można przesyłać systemem zrealizowanej kanalizacji sanitarnej do studni S1 skąd zostaje ona odpompowana do istniejącego rowu melioracyjnego, stykającego się z ul. Grabową na wys. lokalizacji tłoczni ścieków, stanowiącego dopływ rzeki Kopli. W tym celu należy realizację zadania rozpocząć od dołu t.j. od osadzenia zbiornika tłoczni ścieków i dalej kanalizację realizować systemem od dołu.
- **Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków wodnych w trakcie wykonywania robót**

Zgodnie z badaniami geotechnicznymi woda gruntowa w badanym profilu występuje w formie:

- zwierciadła swobodnego lub nieznacznie napiętego w warstwach piasków drobnych i średnich,
- zwierciadła napiętego z warstw piaszczystych rozdzielających pokład glin,
- zwierciadła napiętego poniżej spągu glin,
- w postaci intensywnych osąceń śródglinowych.

Szczegółowe głębokości i rzędne zestawiono w tekście poniżej (tab. 1).

Należy liczyć się z możliwością okresowego podniesienia poziomu wód gruntowych zwłaszcza po intensywnych opadach nawaalnych oraz w okresach wysokich stanów wód w ciekach wodnych, w okresach przejściowych zwłaszcza na przełomie zimy i wiosny. Okresowo woda może pojawić się bezpośrednio na stropie glin w strefie odkładu piasków. Poziomy wodonośne poniżej spągu glin oraz z warstw piaszczystych rozdzielających pokład glin należy zaliczyć jako poziomy stabilne izolowane.

Tabela.1

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość zwg	Rzędna terenu m. npm.	Rzędna zwg ustab. m. npm.
1	5,0	1,8/1,4	94,14	92,74
2	3,8	1,7/1,2	93,85	92,65
3	3,5	2,8/1,8	96,01	94,21
4	3,5	3,1 os./2,7	97,58	94,88
5	3,4	1,2/1,2	94,42	93,22
6	3,8	2,3/1,4	94,98	93,58
7	3,8	3,1 os./2,6	96,94	94,34
8	3,4	1,6 os./1,1	94,60	93,50
9	4,4	3,3 os./2,2	96,82	94,62
10	4,5	3,7 os./2,6	96,97	94,37
11	3,5	3,0 os./2,5	97,04	94,54
12	3,4	-/-	97,72	-
13	3,6	2,9 os./2,5	97,03	94,53
14	4,0	1,5 os./1,2	94,93	93,73
15	4,0	3,0 os./1,8	95,57	93,77
16	5,2	1,9/1,6	94,77	93,17
17	3,8	1,5/1,1	94,06	92,96
18	3,0	1,6/1,6	94,35	92,75
19	4,3	1,3/1,2	94,33	93,13
20	4,8	3,2 os./2,0	95,61	93,61
21	3,8	2,8 os./2,3	95,51	93,21
Razem	82,5 mb			

1,5/1,1 – zwierciadła wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane

Odwodnienie wykopów liniowych na czas budowy pod projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej:

- Należy wyraźnie wydzielić 3 schematy odwodnienia w zależności od warunków gruntowych:
Schemat 1 – odwodnienie wykopów na odcinkach kolektorów, gdzie podłoże w zakresie rozpoznanej głębokości zbudowane jest wyłącznie z piasków drobnych i średnich. Sugeruje się

wykonanie wyprzedzającego wykop odwodnienia liniowego za pomocą igłofiltrów. Do zaprojektowania rozstawy przyjąć można uśrednioną wartość współczynnika filtracji $K_{10} = 2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Opisany wyżej sposób odwodnienia dotyczy ulicy Grabowej na odcinku od ulicy Szkolnej aż do rejonu badawczego punktu nr 1 (strefa przepompowni ścieków).

- **Schemat 2** – odwodnienie wykopów na odcinkach kolektorów, gdzie woda gruntowa o charakterze naporowym znajduje się w odkładzie piasków poniżej spągu glin – dotyczy odcinka ulicy Wierzbowej pomiędzy punktami badawczymi nr 2, 3 i 6 oraz w ulicy Klonowej rejon punktu badawczego nr 5. W celu ułatwienia zapuszczania igłofiltrów sugeruje się wykonanie wstępnie wykopu w odkładzie glin do głębokości 0,3-0,5 m powyżej ich spągu tak aby w dniu „suchego” wykopu dokonać zapuszczenia igłofiltrów w odkład piasku do wymaganej głębokości. Do zaprojektowania rozstawy przyjąć można uśrednioną wartość współczynnika filtracji $K_{10} = 3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s.
- **Schemat 3** – odwodnienie wykopów na odcinkach kolektorów, gdzie podłoże zbudowane jest w całości z glin a woda gruntowa pochodzi jedynie z osąceń śródglinowych. Dotyczy to ulicy Lipowej, końca ulicy Grabowej, Wierzbowej, Brzozowej i praktycznie całej ulicy Sosnowej. Wodę z osąceń oraz ewentualnie pojawiające się wody opadowe usunąć z otwartego wykopu można na bieżąco metodą bezpośredniego pompowania z dna. Uwaga ogólna do schematu 3: w odkładzie glin napotkać można pojedyncze większe kamienie, które utrudnić mogą zapuszczanie igłofiltrów w przypadku podjęcia decyzji o wykonaniu odwodnienia bezpośrednio z powierzchni istniejącego terenu.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia kanału w okresie realizacji inwestycji, wykop należy bezwzględnie odwodnić. Zaleca się wówczas wykonanie prac w cyklu dwuzmianowym na wydłużonym dniu pracy.

Koszty odwodnienia wykopów przyjmie Wykonawca ryczałtowo po zapoznaniu się z terenem, dokumentacją, opinią geotechniczną i przy przyjętej przez siebie organizacji robót.

5.3.4. Podłoże

Przewody projektowanej kanalizacji posadzić na podsypce z piasku o wysokości 0,15 m zagęszczonej do wskaźnika $W = 0,98-1,0$.

W zależności od rodzaju gruntu w poziomie posadowienia rurociągi należy:

- posadzić bezpośrednio na podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna $<90^\circ$ stanowiącym łożysko nośne rury z uwagi na grunty piaszczyste- piaski średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05\text{mm}$ nie zawierające kamieni,
- posadzić na 15cm podsypce z zagęszczonego piasku o ile w podłożu występują piaski pylaste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, grunty spoiste jak gliny lub iły.

W projekcie przyjęto zgodnie z badaniami geotechnicznymi wymianę gruntu w strefie kanałowej (podsypka + obsypka) tj.:

- Zgodnie z przepisami wykopy otwarte, wąskoprzestrzenne o głębokości większej niż 1,3 m powinny być zabezpieczone. Do zabezpieczenia wykorzystać można lekkie obudowy płytowe.
- Zwraca się uwagę na możliwość napotkania większych kamieni a nawet otoczków w odkładzie glin, które utrudnić mogą wykonanie projektowanych robót.
- Rozpoczęcie robót wymagać będzie usunięcia nawierzchni tłuczniowo-żwirowej a na krótkim fragmencie ulicy Grabowej nawierzchni asfaltowej.
- Rozpoznanie podłoża ma charakter punktowy stąd mogą lokalnie wystąpić różnice w budowie podłoża pomiędzy punktami badawczymi.
- podsypka rurociągu piaskiem gr. 15cm, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W = 0,98-1,0$ – wymiana gruntu
- obsypka rurociągu piaskiem do wys. + 30cm ponad strop rury, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W = 0,95-1,0$. Sugeruje się przyjąć wprost wymagania normy PN-S-02205 w następujący sposób: wykonanie zasyпки wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $W \geq 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń rurociągu – wymiana gruntu Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin rurociągu celem uzyskania jego stateczności.
- Podłoże gruntowe jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanych obiektów sieci kanalizacyjnej. W badanych profilach nie stwierdzono gruntów słabonośnych, wątpliwych jak również występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym czynnych procesów geodynamicznych.
- Zasypania wykopu można dokonać piaskiem (materiał miejscowy) z zagęszczaniem przy założeniu kryteriów odbioru zgodnie z PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Generalnie dotyczy to ulicy Grabowej od ulicy Szkolnej do projektowanej przepompowni PP9 – podłoże zbudowane jest w całości z piasków drobnych i średnich. Spodziewać się można tutaj ruchu samochodów ciężarowych w związku z czym przyjąć należy kryteria jak dla ruchu ciężkiego. Należy wykluczyć całkowicie jako materiał do zasypania wykopu warstwy gleby i nasypów

niebudowlanych. Na pozostałych odcinkach projektowanych kolektorów, gdzie podłoże w zasadniczej części zbudowane jest z glin do zasypiania wykopu należy użyć materiału piaszczystego dowiedzonego o granulacji odpowiadającej piaskowi średniemu lub grubszy. Należy również przyjąć wymagania zgodne PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. W ujęciu ogólnym nie zależnie od rejonu prowadzenia robót wytyczne normy przewidują wykonanie nasypu w następujący sposób: wykonanie zasypki wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem dopuszczonym w dokumentacji projektowej, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń kolektora. Pozostałą część wykopu należy uformować z gruntów piaszczystych (piasek średni, piasek gruby, pospółka) wykonując zasypkę warstwami z zagęszczaniem lekkim sprzętem do wysokości 1,0 m ponad górną krawędź kolektora. Minimalny dopuszczalny wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 1,0$, przy czym dopuszczone jest wykorzystanie do zagęszczania sprzętu ciężkiego. Należy pamiętać o zachowaniu wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej (około 13 %).

Po wykonaniu całości sugeruje się przeprowadzenie niezależnej kontroli stanu zagęszczenia przez podmiot nie związany z Wykonawcą.

- Teren po robotach realizowanych wykopem otwartym w drogach gruntowych o nawierzchni umocnionej, należy odtworzyć i umocnić tłuczniami kamiennymi w ramach wykopu tj. na szer. 1,3m :

a/ Warstwa dolna o grubości 20cm z kruszywa sortowanego o frakcji $31,5 \div 63\text{mm}$

b/ Zaklinowanego warstwą tłuczni kamiennego o frakcji $0 \div 31,5\text{mm}$ i grubości warstwy 10cm stabilizowanego mechanicznie .

- Teren po robotach realizowanych wykopem otwartym w drogach o nawierzchni asfaltowej fragment ul. Grabowej , należy odtworzyć do stanu wyjściowego .

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych powinno być wykonane z dokładnością + 2cm - +5cm w zależności od sposobu głębienia w stosunku do projektowanej rzędnej. W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego , przekop należy wypełnić ubitym piaskiem.

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 bosego 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 30 cm ponad wierzch rury .

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 z 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. Zasypka i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypiania 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- 0,30m 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 -zasyp wykopu gruntem niespoisty, bez grud i kamieni, mineralnym, sypkim, drobno lub średnioziarnistym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu do wys. umocnienia wykopu t.j. 30cm poniżej poziomu terenu .

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 . *Minimalny dopuszczalny wskaźnik zgęszczenia $Is > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 1,0$, przy czym dopuszczone jest wykorzystanie do zagęszczania sprzętu ciężkiego. Należy pamiętać o zachowaniu wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej (około 13 %).*

Wskaźniki zagęszczenia warstw powinny być potwierdzone badaniami wykonanymi przez laboratorium specjalistyczne. Bardzo ważne jest, aby wartość zagęszczenia w strefie posadowienia rury (podsypka i zasypka 30cm ponad grzbiet rury) była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasypki 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	-	1,5 %
-dla kanałów o średnicy 200 mm	-	5 ‰
-dla kanałów o średnicy 250mm	-	4‰

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 (zbiornika tłoczni ścieków) 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 zrzućcie 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 , PE100 RC – opracowaną przez Producenta rur.

Łączenie rur PVC – kielichowe z wykorzystaniem uszczelki gumowej EPDM lub NBR odpornej na agresywne działanie ścieków i gazów kanałowych . Łączenie rur PE i PE100 RC – zgrzew doczołowy , złącze kołnierzone .

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

Łączenie rur PE i PE100 RC -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 .

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 i PE100 RC z rurami z innych materiałów wykonuje się za pomocą odpowiednich kształtek kołnierzych (adapterów czołowych) .

Polega to na wykonaniu odpowiedniego kołnierza (tuleji) na końcu rury z PE , PE100 RC a następnie nakłada się na tę rurę kołnierz luźny z żeliwa sferoidalnego lub ze stali nierdzewnej . Końcówka rury PE , PE100 RC 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 zamuleniem.

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≥10
- studzienki inspekcyjne tworzywowe Φ425mm .

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 (kinetą),
- 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 Φ30mm w otulinie tworzywowej klamrowe typu U – 30 x x30 x 30cmw rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym.

Dla zapewnienia zachowania wymaganej rzędnej studzienek komorę roboczą posadzić w wykopie na wypoziomowanej płycie żelbetowej fundamentowej z bet. C12/15 gr. min. 10÷15cm, przyjęto 20 cm i o średnicy min. o 0,10m większej niż średnica zewnętrzna studni. Właz kanałowy należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym, o średnicy o 50 cm większej od średnicy włazu (stosować beton min. klasy C16/20). Studzienki wykonać zgodnie z zestawieniem zamieszczonym w dokumentacji.

Komory połączeniowe , szyby włazowe wykonać z kręgów prefabrykowanych z betonu marki C35/45 o współczynniku wodoprzepuszczalności W≥10 . Kręgi łączyć na uszczelkę gumową NBR lub EPDM odpornych na agresywne oddziaływanie ścieków i gazów kanałowych.

Prefabrykowany element dennej studni, musi być zaopatrzone w przejścia szczelne, które pozwolą na elastyczne i szczelne przejścia tych rur przez ściany komory.

Prefabrykowane elementy studni (dno , kręgi) , muszą posiadać fabrycznie zabudowane przejścia szczelne dla przyłączy kanalizacyjnych , dostosowane do rodzaju rur kanalizacyjnych, które pozwolą na elastyczne i szczelne przejścia tych rur przez ściany komory.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W dnie i kręgach studni fabrycznie osadzone są jako przejścia szczelne :

- tuleje ochronne dla kanału z rur PVC ø160mm, ø200mm , ø250mm służące do podłączenia kanałów ,

do podłączenia króćców kanałów o dł. ok. $0,5 \div 1,0$ m.

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 $D_y \leq 300$ mm 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. Kineta wykonana 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 (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [13]. Poziom wjazdu należy zrównać z powierzchnią ulicy lub pobocza.

Na odcinku S101 ÷ S103 (do którego nie zaprojektowano przyłączy kanalizacji sanitarnej), gdzie kanał zlokalizowano w istniejącej nawierzchni asfaltowej – ul. Grabowej, kanał zaprojektowano z rur dwuwarstwowych przeciskowych PE100 RC, SDR17 $\Phi 280/16,6$ mm, metodą bezwykopową (przewiertem sterowanym).

Węzły rozwiązano w oparciu o kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego. W węzłach połączeniowych oraz w komorach KRW1, KR9 zastosowano kształtki kołnierzone z żeliwa sferoidalnego o wymaganiach podanych poniżej:

-	W węzłach połączeniowych zastosowano kształtki kołnierzone wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15 (wg. DIN GGG40), zabezpieczone antykorozyjnie: -powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna zabezpieczona warstwą epoksydową nakładaną proszkowo grubości nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów -jakość zabezpieczenia armatury i kształtek musi być potwierdzona certyfikatem RAL stowarzyszenia ochrony antykorozyjnej lub innym równoważnym dokumentem wydanym przez niezależną jednostkę badawczą –certyfikującą.
-	Ciśnienie nominalne kształtek /łączników nie mniejsze niż 1,0MPa (PN10). Wymiary kołnierzy i ich owiercenie zgodne z polską normą PN-EN 1092-2 "Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne." Na ciśnienie robocze 1,0MPa(PN10). Elementy uszczelniające z gumy EPDM. Przy połączeniach kołnierzowych stosować śruby, nakrętki, podkładki ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali nierdzewnej A2 oraz uszczelki z wkładami metalowymi z gumy EPDM.

Połączenie rurociągu tłocznego z instalacją tłoczną, zaprojektowano w prefabrykowanej komorze żelbetowej (suchej) o średnicy $\varnothing 3,0$ m /3,4m, wys. $h=5,61$ m, wykonanej z bet. min. C35 /45, $W10$ i zostanie wykonane jako połączenie kołnierzone.

Połączenie rurociągu tłocznego z komorą rewizyjną- KRW1, rozprężną-KR9, zaprojektowano jako kołnierzone.

W węzłach połączeniowych oraz w komorach KRW1, KR9 zastosowano kształtki kołnierzone z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną powłoką epoksydową, wykonaną metodą proszkową o grubości nie mniejszej niż 250 μ m i nie większej niż 800 μ m oraz zewnętrzną:

- Powłoka Zn lub stop Zn-Al. (min 130 g Zn/m²) i warstwą epoksydową o grubości min 70 μ m albo
- Warstwa epoksydowa o grubości min 250 μ m

Ostateczne rzędne wjazdów ustalić bezpośrednio na budowie po wykonaniu pomiarów geodezyjnych sprawdzających w miejscach lokalizacji studni.

W odległości max 0,50m + 1,0m 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, poboczu oraz w gruntach prywatnych narażonych na obciążenia dynamiczne.
- włazy żeliwne typu lekkiego z balastem betonowym oraz zabezpieczeniem przed przesunięciem odpowiadające wymaganiom PN-EN 14:2000 [13] umieszczone na terenach posesji na przyłączach

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_4OS .

STUDZIENKI INSPEKCYJNE TWORZYWOWE .

Zastosowane w projekcie studzienki inspekcyjne $\varnothing 425\text{mm}$ niewłazowe tworzywowe składające się z kinety, rury wznoszącej karbowanej DN425mm wraz z odpowiednio dopasowaną uszczelką, oraz z pokrywy teleskopowej uzbrojonej w właz żeliwny DN400mm z manszetą uszczelniającą. Zalecana wys. - górny koniec rury wznoszącej 30-50cm poniżej poziomu terenu. Ciężar pokrywy nie może być przenoszony przez zbyt długą rurę wznoszącą. Dolny koniec rury winien być sfazowany i nasmarowany , po czym wepchnięty do kielicha kinety. Jeżeli czynność tę wykonuje się przy użyciu łyżki koparki , koniec rury musi być zabezpieczony deską. Regulacja wysokości studzienki następuje poprzez dopasowanie dł. pokrywy teleskopowej oraz dł. rury wznoszącej. Studzienki winny być umieszczone w wypoziomowanym , ubitym dnie wykopu, bez kamieni. Rury są bezpośrednio przyłączane do studzienki lub za pomocą redukcji. Powinny być one wepchnięte aż do oznaczonych miejsc. Dodatkowe ,nie wykorzystane podłączenia do studzienki muszą być zamknięte oryginalnymi korkami. Wykop wokół studzienki należy zasypać i zagęszczać warstwowo do wskaźnika 0,98. W przypadku występowania wód gruntowych materiał podsypki jak i obsypki wokół studzienki do wys. ok. 0,6m należy dodatkowo stabilizować cementem.

Studzienki muszą spełniać wymogi norm:

- PN-EN 13598-2:2009 „ Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC - U) , polipropylen(PP) i polietylen (PE) – Część 2 : Specyfikacje studzienek włazowych i niewłazowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią .”
- PN-EN 14830:2007 „ Podstawy studzienek włazowych i niewłazowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Badania odporności na odkształcenia.”

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

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

- pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty techniczne ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty techniczne IBDiM,
- odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczną uszczelki zgodną z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002, (odporne na agresywne działanie ścieków)
- producent winien posiadać doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Rura trzonowa karbowana z PP

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności min. $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja: rura trzonowa, karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy prawidłowym montażu (> 90% SP dla terenów zielonych, 95% SP dla dróg o umiarkowanym obciążeniu ruchem drogowym i 98% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym) studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- możliwość zastosowania zabudowy do głębokości 6 mppt,
- szczelność studzienki przy poziomie wody gruntowej do 5 m powyżej najniższych połączeń kielichowych,
- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej - rura współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- średnica wewnętrzna rury 400 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 co 8 cm,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110 i DN160.

Kineta

- kinety z PP prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami);
- specjalna wyprofilowana konstrukcja kielicha połączeniowego kinety ułatwiająca montaż rury wznoszącej karbowanej (zredukowanie siły wcisku przy montażu do 50%);
- dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu;

- potwierdzona badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2 trwałość przy poziomie wody gruntowej – 5 metrów;
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe;
- z jednym dopływem prawym lub lewym, dopływy pod kątem 90 stopni, umożliwiające skrócenie długości przykanalików i optymalizację ich zabudowy,
- kinety zbiorcze z wbudowanym spadkiem 0,7%, z kanałami dopływowymi bocznymi o 30 mm powyżej dna kanału głównego;
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu;
- nastawne kielichy +/- 7,5° z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90° umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt;
- dzięki temu zmiana kierunku następuje w kinecie przepływowej, co ułatwia eksploatację (niedopuszczalne wykonanie załamań 30, 45, 60 st. z zastosowaniem kształtek;
- w króćcach kinet do połączenia rur gładkościennych uszczelki z pierścieniem tworzywowym usztywniającym;
- kinety z wysokosprawną, potwierdzoną testami hydrauliką, co ogranicza powstawanie zatorów, zabezpiecza przed cofkami i przebijaniem strug;
- ułatwiają przeprowadzenie czynności eksploatacyjnych oraz ograniczają ich częstotliwość.

Rury teleskopowe

- odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z włazem 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 ≥ 375 mm lub $750 \div 1000$ mm dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią.

Zwieńczenie

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

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 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 obsypką z piasku z odpowiednim jej zagęszczeniem.

Wodę do próby szczelności pobrać z istniejącego wodociągu DN110mm w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn zlokalizowanego w ul.: Grabowej, Wierzbowej, Sosnowej, Brzozowej, Klonowej, Kasztanowej, Akacjowej, Świerkowej, Dębowej, Bukowej, Lipowej po uprzednim uzgodnieniu z Zakładem Komunalnym w Kostrzynie, ul. Poznańska 2.

5.5. Odtworzenie nawierzchni

Kolektor budowany jest częściowo w:

- istniejącej drodze gminnej o nawierzchni asfaltowej – część ul. Grabowej – w przypadku naruszenia nawierzchni asfaltowej zachodzi konieczność odtwarzania nawierzchni.
- Istniejących drogach gminnych o nawierzchni tłuczniowo-żwirowej o grubości około 15-25 cm lokalnie z podbudową wykonaną z gruntów piaszczystych wraz z domieszkami żużla, gruzu i kamieni co daje łączną grubość dochodzącą do 0,5 m. Poniżej znajduje się podłoże naturalne, brak nasypów niebudowlanych poniżej korpusu drogi.

Prace związane z przejściami poprzecznymi pod nawierzchnią jezdni należy prowadzić w wykopie otwartym. Po wykonaniu robót zajmowany pas drogowy należy przywrócić do stanu poprzedniego (pobocza gruntowe, nawierzchnie jezdni z kruszywa granitowego, nawierzchnie jezdni z destruktu asfaltowego, nawierzchnię asfaltową jezdni).

Odtworzenie nawierzchni asfaltowej należy wykonać zgodnie z poniższym wyszczególnieniem:

- zniszczoną podbudowę, warstwę bitumiczną nawierzchni i pasa drogowego przywrócić do stanu pierwotnego
- konstrukcja uzupełnienia powinna być dostosowana do kategorii ruchu KR3 na podbudowie betonowej
- odtworzenia nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów
- po ułożeniu kan. sanitarnej i odtworzeniu w wykopie konstrukcji jezdni a przed ułożeniem nakładki bitumicznej na szerokości 1,3m nawierzchni należy wyrównać profil drogi
- warstwy podłoża usunięte w celu ułożenia kanalizacji sanitarnej należy odtworzyć przy użyciu materiału piaszczysto-żwirowego 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 maksymalnego wskaźnika zagęszczenia- w jezdni, do min. $Is \geq 0,98 \div 1,0$ – w poboczu. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu.
- ułożyć dywanik bitumiczny grubości min. 5cm na połowie szerokości jezdni. Odtwarzana warstwa ścierna powinna przestawać (wzdłuż osi jezdni) co najmniej 1,0m poza krawędź wykopów.
- dywanik bitumiczny należy zabezpieczyć przed przenoszeniem spękań z warstw niższych poprzez zastosowanie siatki wzmacniającej o wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach 100kN/m
- po wykonaniu robót zajmowany pas drogowy 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 (np. kratki ściekowe, istniejące studzienki kanalizacji deszczowej itp.).

Przy budowie kanałów w drogach o nawierzchni tłuczniowo-żwirowej o grubości około 15-25 cm lokalnie z podbudową wykonaną z gruntów piaszczystych wraz z domieszkami żużla, gruzu i kamieni co daje łączną grubość dochodzącą do 0,5 m, należy doprowadzić nawierzchnię do stanu pierwotnego oraz wzmocnić teren po robotach w ramach wykopu od góry 30cm warstwą tłucznia stabilizowanego mechanicznie na szerokości 1,3m lub teren po robotach realizowanych wykopem należy odtworzyć i umocnić tłucznem kamiennym w ramach wykopu tj. na szer. 1,3m:

- warstwa dolna o grubości 20cm z kruszywa sortowanego o frakcji $31,5 \div 63\text{mm}$
- zaklinowanego warstwą tłucznia kamiennego o frakcji $0 \div 31,5\text{mm}$ i grubości warstwy 10cm stabilizowanego mechanicznie.

5.6. Przykanaliki

Przyłącza kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z dokumentacją.

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, lub **trójnika naborowanego na kanale ulicznym lokalizację studni i trójników ujętów na planie zagospodarowania i na profilach załączonych do dokumentacji** ,
- spadki przykanalików powinny wynosić min. 1,5% dla średnic 160 mm
- 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 zewnętrznym obrysie studzienki .

5.8. Przepompownia ścieków projektowana- Tłocznia ścieków PP9 .

Zastosowane urządzenie spełnia następujące wymagania:

- warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” certyfikowane przez uprawnioną niezależną instytucję oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).
- zbiornik tłoczni w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny i sztywny, wykonany ze stali nierdzewnej o grubości min 6mm , na zewnątrz i wewnątrz pokryty powłoką antykorozyjną np. EKB lub równoważną o grubości min 600 µm (kompozyt ceramiczny i epoksydowy system wiążący), uodpornioną na oddziaływanie agresywnych ścieków dzięki zastosowaniu biocydów (środek bakteriobójczy) w składzie powłoki, co gwarantuje długotrwałą ochronę przed korozją wżerową (biokorozję) powodowaną przez bakterie rozkładające siarczany (tzw. bakterie SRB). Zastosowanie jednorodnej powłoki na całej powierzchni zbiornika zabezpiecza przed oddziaływaniem agresywnych ścieków również miejsca spawania, które w przypadku konstrukcji stalowych niezabezpieczanych powłokami ochronnymi, stanowią najsłabsze ogniwo z punktu widzenia odporności na korozję.
- wewnątrz zbiornika retencyjnego tłoczni zamontowane są separatory, chroniące pompy przed zablokowaniem. Każdy separator jest zbiornikiem sedymentacyjnym w kształcie pionowego walca, posiadającym otwór wlotowy w górnej części, dwa wyloty w ścianie bocznej do kanałów łączących separator z pompą, oraz wylot w ścianie bocznej w kierunku rurociągu tłocznego. Podczas napływu grawitacyjnego ścieków przepływ przez separator odbywa się w płaszczyźnie pionowej -z góry na dół, natomiast podczas płukania separatora przez pompę przepływ odbywa się w kierunku poziomym.
- Każdy z dwóch wylotów w kierunku pompy jest wyposażony w elastyczną, uchylną klapę cedzącą, dzięki temu przepływ ścieków przez separator i napełnianie zbiornika jest zapewnione nawet w przypadku zapchania dolnego wylotu.
- Po załączeniu się pompy ścieki wtłaczane są do separatora przez dwa kanały, z których dolny jest odpowiedzialny za osiągnięcie odpowiedniej prędkości płukania w części sedymentacyjnej separatora, a jego oś jest wspólna z osią wylotu z separatora do rurociągu tłocznego, natomiast górny kanał, którego oś jest przesunięta równolegle w górę w stosunku do osi kanału dolnego, jest odpowiedzialny za wytworzenie przepływu turbulentnego, gwarantującego wypłukanie separatora z części stałych, nawet w przypadku zapchania dolnego kanału.
- Podczas pracy pompy elastyczne klapy cedzące otwierają się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia (typu krata, sito, kosze prętowe itp.), co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów.
- Budowa separatora wyklucza możliwość cofnięcia się ścieków z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków; zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowi zawieradło pływające, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków.
- Pompy montowane do tłoczni posiadają typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej, bazującą na standardowych (handlowych) częściach zamiennych. Dzięki temu mogą być naprawialne (z możliwością przewinięcia silników) i serwisowane poza serwisem producenta - np. w warsztacie Użytkownika - co ma znaczenie dla użytkownika w okresie pogwarancyjnym.
- Tłocznia w całym obszarze przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji części stałych, posiada minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż Ø 100 mm, Wielkość swobodnego przelotu jest parametrem katalogowym określonym dla

każdego typu tłoczni może mieć wartość od 100mm do 200 mm. Zachowanie minimalnej wartości przelotu 100mm (a więc takiej, jaką mają podejścia pod miskę ustępową) jest niezbędne dla spełnienia pierwszego wymogu eksploatacyjnego: „System powinien pracować bez możliwości blokowania przepływu” (PN-EN 1671 „Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej”, art.5.3)

- Zbiornik retencyjny tłoczni na swojej górnej powierzchni posiada jeden duży otwór rewizyjny, który pozwala, bez rozszczelniania bocznych płaszczyzn zbiornika, na wykonanie następujących czynności eksploatacyjnych:
 - kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej, separatorów i pozostałych zespołów,
 - sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złogów tłuszczu.
- należy zastosować tłocznie ścieków producentów, którzy wykażą się listą wdrożeń w co najmniej 5 inwestycjach, gdzie urządzenia pracują min. 10 lat na terenie Polski, pod warunkiem zachowania pełnej zgodności technologii z dokumentacją projektową i SIWZ. Obiekty te powinny posiadać minimum te same parametry techniczne (m. in. wydajność oraz wysokość podnoszenia pompy) jak w niniejszej inwestycji. Tłocznie będą posiadały opinię o braku zagrożenia wybuchem i pożarem;

Za komorą tłoczni zamontowana będzie zasawa odcinająca z trzpieniem teleskopowym, do zabudowy w ziemi, otwierana z poziomu gruntu.

Wszelkie zmiany w obrębie projektu tłoczni ścieków wymagają uzgodnień z Zamawiającym na etapie postępowania przetargowego i uzyskania pozytywnej opinii w tym zakresie.

Układ sterowania pracą tłoczni stanowi odrębne opracowanie.

Parametry tłoczni ścieków Siekierki Wielkie PP9:

- pojemność zbiornika tłoczni – 0,95m³
- Wymiary [mm] – d/h= 1250mm, h=1500mm
- Rzędna wlotu rurociągu grawitacyjnego do pompowni – 90,79 m npm
- Długość rurociągu tłoczego całkowita – 535,43 m
- Rurociąg tłoczny PE100,SDR17, PN10 (125/7,4)
- Prędkość tłoczenia ścieków $v = 1,13$ m/s
- dopływ maksymalny godzinowy - $Q_{hmax} =$ do 27,40 m³/h
- wydajność chwilowa w punkcie pracy wynosi: $Q = 38,74$ m³/h
- wysokość podnoszenia $H = 12,56$ m H₂O
- nominalna moc silnika pompy ST z wirnikiem otwartym wielokanałowym IP67: 4,0 kW

Tłocznia będzie zamontowana w szczelnej komorze żelbetowej prefabrykowanej, o wymiarach:

- ø wew. 3 000 mm, wys. ok. 5,65 m
- grubość ściany min. 200 mm
- beton min. kl. C35/45, wodoszczelność min. W8

Wyposażenie technologiczne przepompowni:

- zbiornik tłoczni ścieków – wykonany ze stali nierdzewnej grubości min 6mm - z wbudowanym rozdzielaczem i 2 separatorami, pokryty powłokami antykorozyjnymi – 1 szt. :
 - grubość ścianki zbiornika tłoczni – min. 6mm
 - grubość zabezpieczenia antykorozyjnego na zewnątrz zbiornika tłoczni – min. 600µm
 - grubość zabezpieczenia antykorozyjnego wewnątrz zbiornika tłoczni – min. 600µm
- pompy wirowe ST z wirnikami otwartymi wielokanałowymi – 2 kpl.
- zasawa DN200 na wlocie wraz z kołnierzem specjalnym – 1 kpl.
- zasawy DN125 na rurociągu tłocznym – 2 szt.
- klapy zwrotne DN125 – 2 szt.
- trójnik specjalny DN125 – 1 szt.
- kształtki kołnierzowe DN125 ze stali nierdzewnej – 1 kpl.
- wentylacja grawitacyjna nawiewna dz160 PVC,
- wentylacja mechaniczna wywiewna z wentylatorem kanałowym – 1 kpl.
- wentylacja zbiornika tłoczni z PVC klejonego dz110, z kominkiem ze stali AISI304 – 1 szt.
- pompa odwadniająca z poziomym łącznikiem poziomym wraz z osprzętem (zawór zwrotny kulowy do ścieków i zawór odcinający) i rurociągiem tłocznym dz 5/4" z PE
- pokrywa wjazdu komunikacyjnego 900x900 [mm] ze stali AISI304, z kominkiem fi150 wywiewnym, z zamkiem, siłownikiem pneumatycznym i blokadą zamknięcia – 1 szt.
- drabina zjazdowa, d=450 mm ze stali AISI304, stopnie antypoślizgowe – 1 szt.
- przepływomierz elektromagnetyczny DN125 – 1 kpl.
- grzejnik bryzgoszczelny ok. 0,5 kW - 1 szt.
- przejścia szczelne łańcuchowe – 5 kpl.
- przejście szczelne przepustu kablowego – 1 kpl.
- Czujnik kontroli zalania komory – 1 kpl
- rozdzielnia sterownicza – 1 kpl.

- z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych - Zbiornik suchy tłoczni ścieków musi być zabezpieczony przed wypłynięciem – płytą żelbetową balastującą połączona z dennicą prefabrykowaną żelbetową na śruby rozporowe ze stali nierdzewnej 16 x M-20

5.8. Izolacje

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

Suchą komorę tłoczni łączoną na uszczelki – łączenia kręgów zabezpieczyć np. zaprawą pęczniącą . Zbiornik zabezpieczyć przed wodami gruntowymi od zewnątrz powłoką typu abizol lub zastosować inną metodę gwarantującą zabezpieczenie przed nieszczelnościami z wód gruntowych .

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 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,
- 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 porad 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 odebrany, 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 sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych 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 kinecie poszczególnych studzienek.
- badania szczelności odcinka przewodu rurociągu tłocznego 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.

8.0. 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 częściowych 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 zasyпки 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 zasyпки 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 p.n.: „Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami , tłoczni ścieków i rurociągu tłoczego w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Zlewnia pompowni PP9.”**

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie ryczałtowe.

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:

- robociznę 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 oraz ich kamerowanie powykonawcze
- włączenie do istniejącej kanalizacji
- zasypanie 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-B-02481:1998	Geotechnika-Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
2.	PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne- część 1 :zasady ogólne
3.	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
4.	PN-B-06050:1999	Geotechnika-Roboty ziemne- wymagania ogólne.
5.	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
6.	PN-EN-476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
7.	PN-EN-752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
8.	PN-EN-1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
9.	PN-EN-1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
10.	PN-EN1630:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
11.	PN-B-10729:1999	Studzienki kanalizacyjne.
12.	PN-EN 1917:2004	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-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 1: klasyfikacja, ogólne zasady projektowania,

		wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
15.	PN-EN 124-2:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część2: zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z żeliwa
16.	PN-EN 124-3:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część3: zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane ze stali i stopów aluminium.
17.	PN-EN 124-4:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część4: zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stalą
18.	PN-EN 124-5:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część5: zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z materiałów kompozytowych
19.	PN-EN 124-6:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część6: zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U)
20.	PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe. Beton zwykły.
21.	PN-EN 206:2014-04	Beton-Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
22.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
23.	PN-EN 12050-1:2015-05	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu- część1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.
24.	PN-EN 12050-4:2015-05	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu-część 4: zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliów i z fekaliami.
25.	PN-B-06050:1999	Geotechnika . Roboty ziemne . Wymagania ogólne .
26.	PN-S-02205	Drogi samochodowe . Roboty ziemne . Wymagania i badania.

10.2. Normy Branżowe

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

10.3. Inne dokumenty

1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 , Nr. 170 , poz. 1217 z 2006r.).
2.	Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
3.	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).
4.	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).
5.	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).
6.	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).
7.	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).
8.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. nr 51/54 poz. 259).
9.	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).
10.	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).
11.	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).

12.	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.
13.	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.
14.	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).
15.	Katalog studzienek kanalizacyjnych.
16.	Dokumentacja Projektowa Specyfikacja Techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane - Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002 50.
17.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988r.
18.	Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2003 r.
19.	Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r a zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.Nr72/OI poz.747).
20.	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).
21.	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).
22.	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.
23.	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).
24.	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).
25.	Rozporządzenie Ministra. Transportu i Gospodarz Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elemernów 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).
26.	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. RUROCIĄG TŁOCZNY , PRZYŁĄCZE 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. Studnia wodomierzowa.
 - 2.4. Kształtki i armatura na rurociągu tłocznym i przyłączy wodociągowym .
 - 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 przyłączy wodociągowym i rurociągu tłocznym z tworzywa.
 - 4.3. Armatura i kształtki .
 - 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 rurociągu tłocznego.
- 5.4.3. Zmiana kierunku i odgałęzienia przewodu.
- 5.4.4. Bloki oporowe.
- 5.4.5. Próba szczelności rurociągu tłocznego.
- 5.4.6. Oznakowanie armatury.
- 5.5. Odtworzenie nawierzchni.
- 5.6. Płukanie rurociągu tłocznego.
- 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. WSTEP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót p.n.

„Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami , tłoczni ścieków i rurociągu tłocznego w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Zlewnia pompowni PP9.”

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 :

➤ RUROCIĄGU TŁOCZNEGO						
a)	Rurociąg tłoczny realizowany wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: PP9-KR9					
-	z rur PE100, SDR17 Φ 125/7,4mmPN10, zgrzewanych doczołowo o łącznej długości:	L	=	535,43	m	
-	uzbrojony w komorę rewizyjną Φ 1200mm : KRW1 - 1szt.					
-	Komorę rozprężną Φ 1000mm: KR – 1 szt.					
-	Nad rurociągiem tłocznym ułożyć drut miedziany lokalizacyjny w osłonie tworzywowej – rurze PE100, SDR11 Φ 32/3mm o przekroju min. 1,0mm ² , drut ten należy wyprowadzić po drążku zasuw i umieścić przy nim z skrzynce ulicznej . Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru brązowego stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.					

➤ PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO DO PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PP9.						
a)	Przyłącze wodociągowe realizowane wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym na odc.: w1-SW					
-	z rur PE100, SDR17 Φ 32/2mmPN10, łączonych na elektrozłącza o łącznej długości:	L	=	12,76	m	
-	Uzbrojone w zawór czepalny ogrodowy ze złączką do węża DN32 : 1 szt.					
-	Uzbrojone w studzienkę wodomierzową Φ 1000mm wyposażoną w zestaw do montażu wodomierza z zaworami kulowymi odcinającymi wraz z wodomierzem , zaworem antyskażeniowym z możliwością poboru prób oraz spustu , króciec spustowy z zaworem spustowym kulowym : SW - 1 szt.					

Ścieki ze zlewni tłoczni PP9 obj. projektem zostają zrzucone do istniejącego kanału sanitarnego grawitacyjnego zlokalizowanego w drodze gminnej - ul. Szkolnej w m. Siekierki Wielkie , na dz. nr. ewid. 146 do istniejącej studni Si na rzędnej 90,87 m npm.

B/ montaż komór KRW , KR

C/ montaż studni wodomierzowej SW

D/ montaż kształtek z żeliwa sferoidalnego,

E/ montaż kształtek PE ,

F/ montaż armatury,

G/ wykonanie bloków oporowych,

H/ ułożenie taśmy lokalizacyjnej z wkładem metalowym oraz drutu miedzianego ,

I/ 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 przedmiotowego przyłącza wodociągowego i rurociągu tłoczego 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 rurociągu tłocznym i przyłączy wodociągowym

Materiały stosowane na rurociągu tłocznym 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 przyłącza wodociągowego i rurociągu tłoczego należy stosować rury :

-	rury PE100, SDR17 Φ 125/7,4mmPN10, zgrzewanych doczołowo o łącznej długości:	L	=	535,43	m
-	rury PE100, SDR17 Φ 32/2mmPN10, łączonych na elektrozłącza o łącznej długości:	L	=	12,76	m

łączone między sobą i z kształtkami PE metodą zgrzewania czołowego lub na elektrozłącza .

Do połączeń z kształtkami i armaturą kołnierзовą stosować tuleję kołnierзовą z kołnierzem luźnym stalowym pokrytym polimerową warstwą antykorozyjną odpowiednio do średnicy rury oraz połączenia RK. Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki rur przyjąć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych” COBRTI INSTAL zeszyt 3 Warszawa, 2001r [34].

Przewody oznaczyć taśmą lokalizacyjną niebieską (wodociąg) lub brązową (rurociąg tłoczny) z wkładką metalową układaną 0,3 m nad rurą –zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym – na odc. realizowanych wykopem otwartym . Dodatkowo trasę sieci oznakować drutem miedzianym o przekroju min 1mm² umieszczonym w osłonie tworzywowej - rurce PE100, SDR11 Φ 32/3mm zgodnie z dokumentacją .

Rurociąg tłoczny i przyłącze wodociągowe z rur odpowiednio: PE 100, SDR17 , PN10 Φ 125/7,4 mm , oraz z rur PE100, SDR17 Φ 32/2mm PN10.

Rury PE do ciśnieniowej kanalizacji oraz do przyłącza wodociągowego muszą spełniać warunki określone w PN-EN 12201-2+A1:2013-12

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

W projekcie na rurociągu tłocznym zastosowano w/w rury PE zgrzewane doczołowo lub łączone elektrooporowo , w węzłach połączenia kołnierзовые , spełniające poniższe wymagania :

-	Przy połączeniach kołnierзовych należy stosować tuleje PE wraz z kołnierzem stalowym (galwanizowanym lub epoksydowanym o grubości powłoki nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów).
-	Wymagane jest potwierdzenie parametrów każdego zgrzewu za pomocą odpowiedniego wydruku dołączonego do dokumentacji powykonawczej .
-	W przypadku wykonywania sieci metodą bezwykopową należy zastosować rury wykonywane w całości z materiału PE100RC , SDR17 , zgodnie ze specyfikacją PAS 1075:2009-04 (potwierdzoną

	odpowiednim certyfikatem) z płaszczem naddanym (np. z PP lub PE) ponad normatywną średnicę zewnętrzną , przystosowane do zastosowanej technologii zabudowy
-	Oznakowanie rur winno zawierać następujące informacje : a/numer normy b/nazwa producenta lub znak towarowy (symbol) c/wymiary (średnica zewn. x grubość ścianki) d/szereg SDR e/przeznaczenie (woda), f/materiał i oznaczenie (np. PE100), g/klasa ciśnienia (np. PN10), h/informacja producenta (np. data produkcji)

Połączenie rurociągu tłoczego z instalacją tłoczną , zaprojektowano w prefabrykowanej komorze żelbetowej (suchej) o średnicy $\varnothing 3,0\text{m}$ /5,65m wykonanej z bet. min. C35 /45 , W10 i zostanie wykonane jako połączenie kołnierzowe .

Połączenie rurociągu tłoczego z komorą rewizyjną KRW1 , komorą rozprężną zaprojektowano jako kołnierzowe - rys.18.

Nad przewodem tłocznym w odległości 30cm nad rurą ułożyć brązową taśmę lokalizacyjną ostrzegawczą z wkładem metalowym stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym . Ponadto nad rurociągiem tłocznym ułożyć drut miedziany lokalizacyjny o przekroju min 1mm^2 w osłonie tworzywowej – rurka PE100, SDR11 , $\varnothing 32/3\text{mm}$. Drut należy wyprowadzić po drążku zasowy i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej .

2.3. Studnia wodomierzowa

Studnia z kręgów betonowych DN1000 (wysokość w świetle 1,97m) – kręgi z bet. klasy C35/45, o nasiąkliwości betonu 5%, o wodoszczelności W10

- Studzienki (Komory) wodomierzowe- obowiązujące normy PN-91/B-10728 „ Studzienki wodociągowe” oraz PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 „ Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne”.
- Studnia powinna być zabezpieczona przed napływem wód gruntowych oraz tak skonstruowana, aby nie był możliwy napływ ścieków deszczowych
- Ściany i stropy studni powinny posiadać współczynnik przenikania ciepła zapewniający zawsze utrzymanie dodatniej temperatur na poziomie przewodów i wodomierza (+4°C).
- Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe stosowane do montażu studni wodomierzowych oraz elementy wykonane na budowie muszą być z betonu o klasie wytrzymałości min. C35/45, o nasiąkliwości betonu 5%, o wodoszczelności W10
- Usytuowanie podejścia wodociągowego w studzienice na wysokości min.0,4m od posadzki
- W studniach stosować stopnie żłazowe kanałowe (klamry), dostępne w handlu jako spełniające wymogi norm: DIN1212E i PN-EN 13101:2005 , zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem i rozmieszczone w pionie co 25cm do 30 cm, w układzie drabinkowym w odległości 15 cm od ściany studzienki. Stopnie antypoślizgowe winny :
-mieć profilowaną poziomą powierzchnię umożliwiającą odpływ wody, zabezpieczającą przed oblodzeniem i ześlizgnięciem ,
-posiadać punkty odblaskowe umieszczone powyżej płaszczyzny chodzenia,
-posiadać znaczniki głębokości prawidłowego osadzenia stopnia,
-posiadać kod rodzaju zastosowanego materiału
Stopnie włazowe (jako klamry) mogą być również wykonane z prętów stalowych ocynkowanych o średnicy $\varnothing 30\text{mm}$ lub prętów stalowych o średnicy $\varnothing 30\text{mm}$ pokrytych tworzywem o strukturze antypoślizgowej
- Każda studnia powinna posiadać osadnik w dnie o wymiarach min. 25x25x25cm dla wypompowania wody
- Właz kanałowy D400 o wymiarach $\varnothing 0,60\text{m}$, otwór tego włazu powinien być styczny do ściany studni, z zabezpieczeniem przed wodą powierzchniową
- Przejścia przewodów przez ściany studni- szczelne.

W studni wodomierzowej wyposażonej zgodnie z rys. 19 ujętym w dokumentacji, studzienka umożliwia montaż wodomierza zgodnie z wymogami PN-ISO 4064-2 + Ad1:1997 „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne”

2.4. Kształtki i armatura na przyłączy wodociągowym i rurociągu tłocznym

Na przyłączy wodociągowym i rurociągach tłocznych ze względu na użyty materiał przewodów stosować kształtki:

- żeliwne sferoidalne kołnierzowe na ciśnienie minimum 1,0 MPa (10,0 bar) wg PN EN 545 [6],
- z tworzyw sztucznych PE 100 SDR 17 .

A/Rurociąg tłoczny

Węzły rozwiązano w oparciu o kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego. W węzłach połączeniowych zastosowano kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego o wymaganiach podanych poniżej:

-	W węzłach połączeniowych zastosowano kształtki kołnierzowe wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15 (wg. DIN GGG40), zabezpieczone antykorozyjnie: -powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna zabezpieczona warstwą epoksydową nakładaną proszkowo o grubości nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów -jakość zabezpieczenia armatury i kształtek musi być potwierdzona certyfikatem RAL stowarzyszenia ochrony antykorozyjnej lub innym równoważnym dokumentem wydanym przez niezależną jednostkę badawczą –certyfikującą.
-	Ciśnienie nominalne kształtek /łączników nie mniejsze niż 1,0MPa (PN10). Wymiary kołnierzy i ich owiercenie zgodne z polską normą PN-EN 1092-2 "Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne." Na ciśnienie robocze 1,0MPa(PN10). Elementy uszczelniające z gumy EPDM. Przy połączeniach kołnierzowych stosować śruby, nakrętki, podkładki ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali nierdzewnej A2 oraz uszczelki z wkładami metalowymi z gumy EPDM.

Do wykonania przyłącza wodociągowego i rurociągu tłoczego przewidziano kształtki i armaturę zgodnie z zestawieniami ujętymi na rys. nr.15 i 18.

Rurociąg tłoczny obj. projektem uzbrojono w:

- Jedną komorę rewizyjną – KRW 1,
- Jedną komorę rozprężną – KR9.

Biorąc pod uwagę różnicę w ciężarze rur PE w przewodach a armaturą i kształtkami żeliwnymi, z powodu różnicy parcia na podłoże, w dnie wykopu należy wykonać podbetonowanie węzłów z bet C30 w formie bloków oporowo – podporowych, oraz na kolanach i łukach należy wykonać bloki oporowo – podporowe.

Na załamaniach rurociągu 11°, 22°, 30°, 45°, 60°, 90° należy wykonać bloki oporowe zgodnie z normą BN -81/9192-05. Przed wykonaniem bloku oporowego należy rurę PE na odcinku styku bloku z rurą + 10cm po obu jego stronach, bezwzględnie zabezpieczyć przez dwukrotne owinięcie rury grubą folią z PVC lub PE. Bloki oporowe należy posadzić w gruncie nienaruszonym. Konstrukcje oporowe należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Skrzynki do zasuw osadzić w bloku betonowym o wymiarze dla pojedynczej skrzynki 100x 100x25cm. W przypadku węzłów rozbudowanych proponuje się wykonanie bloku betonowego wspólnego o szerokości na zew. min 25cm.

Należy oznaczyć miejsce lokalizacji zasuw za pomocą tabliczek z pomiarami (tabliczek informacyjnych z tworzywa z ruchomymi cyferkami).

Węzły na przewodach tłocznych są miejscami montażu kształtek (trójkątów, kolan, łuków) i uzbrojenia (zasuw).

Przy połączeniach kołnierzowych stosować śruby, nakrętki, podkładki ze stali ocynkowanej ogniowo lub stali nierdzewnej A2 oraz uszczelki z wkładami metalowymi z gumy EPDM.

Połączenie rurociągu tłoczego z instalacją tłoczni, zaprojektowano w prefabrykowanej komorze żelbetowej (suchej) o średnicy $\varnothing 3,0\text{m} / 5,65\text{m}$ wykonanej z bet. min. C35 /45, W10 i zostanie wykonane jako połączenie kołnierzowe.

Połączenie rurociągu tłoczego z komorą rewizyjną-KRW1 i komorą rozprężną – KR9 zaprojektowano jako kołnierzowe – w dokumentacji rys. 18

Odpowietrzenie rurociągu tłoczego następuje w komorze: rozprężnej KR9. Węzły „t” należy wykonać jako łuki gięte zgodnie z węzłami ujętymi na profilu –w dokumentacji rys.15. Wszystkie skrzynki do zasuw należy umieścić w blokach betonowych z bet C30.

Na projektowanym rurociągu tłoczonym zastosowano armaturę następujących firm: np. HAWLE lub równoważną:

- W węzłach połączeniowych oraz w komorach KRW1, KR9 zastosowano kształtki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną powłoką epoksydową, wykonaną metodą proszkową o grubości nie mniejszej niż 250 μm i nie większej niż 800 μm oraz zewnętrzną
 - Powłoka Zn lub stop Zn-Al. (min 130 g Zn/m²) i warstwą epoksydową o grubości min 70 μm albo
 - Warstwa epoksydowa o grubości min 250 μm
- Czyszczeni rewizyjne z zabudowanym fabrycznie zaworem hydrantowym zakończonym szybkozłączem strażackim zabezpieczony przed korozją od wew. i zew. powłoką epoksydową z wewnętrzną powłoką epoksydową, wykonaną metodą proszkową o grubości nie mniejszej niż 250 μm i nie większej niż 800 μm oraz zewnętrzną
 - Powłoka Zn lub stop Zn-Al. (min 130 g Zn/m²) i warstwą epoksydową o grubości min 70 μm albo
 - Warstwa epoksydowa o grubości min 250 μm

- Zasuwy nożowe z kółkami 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.

ZŁĄCZA

Podstawowym złączem rur PE100, SDR17 $\Phi 125/7,4\text{mm}$ jest zgrzew doczołowy (dopuszcza się zastosowanie zamiennie elektrozłączy), jedynie przy połączeniu rurociągu z armaturą i kształtkami zaprojektowano złącza kołnierzone w oparciu o tuleję kołnierzową PE z kołnierzem stalowym galwanizowanym odpowiednio do średnicy i materiału przewodu.

B/ Przyłącze wodociągowe

Do terenu tłoczni zaprojektowano przyłącze wodociągowe odc. w1-SW, z rur PE100, SDR17 $\Phi 32/2\text{mm}$, PN10 o długości $L=12,76\text{mb}$.

Przyłącze wodociągowe bierze swój początek w węźle w1 powstałym przez nabudowanie na sieci wodociągowej istniejącej zlokalizowanej na dz. o nr. ewid. 354/137:

- Opaski żeliwnej do nawiercania $\Phi 90/2''$ + zasuw do przyłącza domowego DN 2" z jednym gwintem zewnętrznym, z jednym złączem wciskowym do rury PE $\Phi 32\text{mm}$.

Przyłącze zostanie uzbrojone w studnię wodomierzową betonową z bet. C35 /45, W10 $\Phi 1,0\text{m}$ z: wodomierzem skrzydełkowym DN20mm kl.C, zestawem do montażu wodomierza, zaworem antyskażeniowym z możliwością spustu (pobór wody do badania jej jakości), króćcem spustowym.

Przyłącze zakończone jest zaworem ogrodowym ze złączką do węża z odwodnieniem.

Zawór ogrodowy czerplany ze złączką do węża zlokalizowano w płycie studni wodomierzowej, w pobliżu komory żelbetowej tłoczni w odległości ok. 2,7m od skorupy żelbetowej.

Przyłącze wodociągowe na odc. w1-SW realizowane wykopem wąskoprzestrzennym zabezpieczonym szalunkiem płytowym.

Nad przewodem wodociągowym ułożyć drut miedziany lokalizacyjny w osłonie tworzywowej rurze PE100, SDR11 $\Phi 32/3\text{mm}$, o przekroju min 1mm^2 , drut ten należy wyprowadzić po drażku zasuw i umieścić przy min w skrzynce ulicznej. Na głębokości 30cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Węzły rozwiązano w oparciu o kształtki i armaturę z żeliwa sferoidalnego spełniającą n/w wymagania:

-	W węzłach połączeniowych zastosowano kształtki kołnierzone wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15 (wg. DIN GGG40), zabezpieczone antykorozyjnie: -powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna zabezpieczona warstwą epoksydową nakładaną proszkowo grubości nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów -jakość zabezpieczenia armatury i kształtek musi być potwierdzona certyfikatem RAL stowarzyszenia ochrony antykorozyjnej lub innym równoważnym dokumentem wydanym przez niezależną jednostkę badawczą –certyfikującą.
-	Ciśnienie nominalne kształtek /łączników nie mniejsze niż 1,0MPa (PN10). Wymiary kołnierzy i ich owiercenie zgodne z polską normą PN-EN 1092-2" Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne." Na ciśnienie robocze 1,0MPa(PN10). Elementy uszczelniające z gumy EPDM. Kształtki / łączniki wraz z uszczelkami muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną. Przy połączeniach kołnierzowych stosować śruby, nakrętki, podkładki ze stali ocynkowanej ognioowo lub stali nierdzewnej A2 oraz uszczelki z wkładami metalowymi z gumy EPDM- posiadające atesty PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.
ZASUWY:	
-	Zasuwy kołnierzone z miękkim uszczelnieniem: zabudowa krótka – wg. normy PN-EN 558-1:2001 „Armatura przemysłowa. Długość zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN.” -Ciśnienie nominalne zasuw nie mniejsze niż 1,0MPa (PN10). Wymiary kołnierzy i ich odwiercenie zgodnie z Polską Normą PN- EN 1092-2"Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne" Na ciśnienie robocze 1,0MPa(PN10), -Korpus i pokrywa wykonana z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15 (wg. DIN GGG40), -Klin wykonany z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15(wg. DIN GGG40), całkowicie pokryty gumą / elastomerem EPDM dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną (atest PZH), -trzcienie (wrzeciono) zasuw wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym. Uszczelnienie trzcienia (wrzeciona) uszczelkami typu O-RING (w ilości nie mniej niż dwa), -wnętrze korpusu zasuw ma mieć prosty przepływ, bez przewężeń i gniazda w miejscu

	<p>zamknięcia. Równoprzelotowa średnica otworu ma być równa średnicy nominalnej ,</p> <p>-W przypadku zasuw o połączeniu korpusu z pokrywą za pomocą śrub , należy zastosować śruby wykonane ze stali nierdzewnej A4 , wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową ,</p> <p>-zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów żeliwnych (wewnętrznych i zewnętrznych) jak powyżej ,</p> <p>-wszystkie elementy zasuw muszą mieć gładkie powierzchnie i być pozbawione zadziorów i ubytków ,</p> <p>-na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie t.j.: producent , średnica , ciśnienie, klasa żeliwa .</p> <p>-zasuwa wraz z uszczelkami EPDM muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.</p>
OBUDOWY DO ZASUW:	
-	<p>Przy lokalizacji zasuw pod jezdniami , chodnikami , przejazdami muszą być stosowane teleskopowe obudowy do zasuw . Końcówka trzpienia do klucza winna znajdować się 15-20cm pod pokrywą skrzynki do zasuw . Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem do zasuw musi być zabezpieczone przed wysunięciem za pomocą zawlecзки.</p>
SKRZYNKI ULICZNE DO ZASUW	
-	<p>Skrzynki uliczne do zasuw o wymiarach zgodnych z normą DIN 4056 , o średnicy pokrywy min.150mm , wysokość skrzynki min. 270mm. Teren wokół skrzynki (w przypadku terenu nieutwardzonego) należy umocnić np. za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych lub kostki brukowej grubości 8cm wzmocnionej opornikiem o wym . 1,0 x 1,0m.</p> <p>Skrzynki do zasuw osadzić w bloku betonowym o wymiarze dla pojedynczej skrzynki 100x100x25cm . W przypadku węzłów rozbudowanych proponuje się wykonanie bloku betonowego wspólnego o szerokości na zew. min 25cm.</p> <p>Armaturę na sieci oznaczać za pomocą tabliczek informacyjnych z domiarami i ruchomymi cyframi zgodnie z wymaganiami powyżej</p>
ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	
-	<p>Zabezpieczenie antykorozyjne armatury (zasuw , przepustnic, zaworów redukcyjnych , kształtek montażowych , łączników rurowych , kształtek technologicznych , zaworów napowietrzająco-odpowietrzających , hydrantów itp.) :</p> <p>- przygotowanie podłoża przed pokryciem farbą przez piaskowanie lub śrutowanie do stanu Sa2 wg. normy PN-EN ISO 8501-1 „ Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów . Wzrokowa ocena czystości powierzchni . Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok .”</p> <p>-powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna zabezpieczona warstwą epoksydową nakładaną proszkowo grubości nie mniejszej niż 250mikronów i nie większej niż 800 mikronów</p> <p>-jakość zabezpieczenia antykorozyjnego armatury i kształtek musi być potwierdzona certyfikatem RAL Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK) lub innym równoważnym dokumentem wydanym przez niezależną jednostkę badawczą –certyfikującą potwierdzającym wykonanie następujących badań :</p> <p>a/kontrola czystości powierzchni odlewu – wymagana czystość min. SA2,</p> <p>b/badanie grubości powłoki epoksydowej ,</p> <p>c/badanie odporności na przebicie prądem stałym ,</p> <p>d/badanie przyczepności powłoki .</p> <p>Powłoka antykorozyjna musi przejść pozytywnie badania grubości i test odporności na uderzenie (test obciążnika spadającego z wysokości 1m z pracą uderzeniową 5Nm)</p> <p>O ile norma nie przewiduje inaczej , a dany element wykonany z żeliwa sferoidalnego nie jest ujęty powyżej , wymagane jest , aby zarówno wewnętrzna , jak i zewnętrzna powłoka antykorozyjna , wykonana była jako powłoka epoksydowa o grubości nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów .</p>
OZNACZENIE UZBROJENIA	
-	<p>Oznaczenie uzbrojenia na przewodach wodociągowych dokonać za pomocą tablic tworzywowych umieszczonych na specjalnych słupkach , na wys. ok. 2m nad terenem , w miejscach widocznych , w odległości nie większej niż 5m od oznaczanego uzbrojenia.</p> <p>Tablice z wciskаныmi literkami , Dla tablic oznaczających zasuw wodociągowe obowiązuje białe tło a cyfry , litery , układ współrzędnych i obrzeża w kolorze niebieskim .Wzory tablic i wymagania co do treści , wymiarów , materiałów , wykonania , wykończenia określa norma PN-86/B-09700(Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych).</p>
WODOMIERZ SKRZYDEŁKOWY DN20	
-	<p>Dla zamontowania wodomierza skrzydełkowego DN20 należy przyjąć odległość pomiędzy redukcjami- 270mm.</p> <p>- Łączniki kompensacyjne (kształtki montażowo-demontażowe) muszą być zabezpieczone fabrycznie przed rozsunięciem za pomocą 2 szpilek. Dodatkowo sposób ich zamontowania musi</p>

	<p>umożliwiać cofnięcie o minimum 30mm w zakresie roboczej długości łącznika (w trakcie wymiany wodomierza)</p> <p>Wymagania instalacyjne zabudowy wodomierzy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wodomierze montować tylko w pozycji horyzontalnej – z tarczą licznika do góry - Przed i za wodomierzem należy montować armaturę odcinającą (zawory kulowe, zawory przelotowe grzybkowe proste) o średnicy przyłącza - Zalecana jest armatura, która ma możliwość całkowitego odsłonięcia przekroju przepływu - Przy stosowaniu wodomierzy kołnierzowych należy za wodomierzem instalować łączniki kompensacyjne (kształtki montażowo-demontażowe) zabezpieczone fabrycznie przed rozsunięciem za pomocą 2 szpilek - Bezpośrednio za zestawem wodomierzowym (na instalacji wewnętrznej) należy montować zawór antyskażeniowy, z możliwością nadzoru, z dwoma otworami rewizyjnymi, które mogą służyć również do pobierania próbek wody (nie dopuszcza się zaworów antyskażeniowych zintegrowanych z zaworem odcinającym) - Dla eliminacji zaburzeń strumienia wody (zaburzeń przepływu) wywołanych przez kolana, zawory i inne elementy instalacji, należy przewidzieć stosowanie przed wodomierzem (na dopływie) i za wodomierzem prostego odcinka przewodu wodociągowego. Długość tych odcinków należy każdorazowo stosować zgodnie z aktualną instrukcją montażu lub dokumentacją techniczno-ruchową wodomierza dostarczoną od producenta. Przed wodomierzem należy zachować odcinek prosty o długości równej $L=3DN$ (średnic nominalnych wodomierza). Do odcinka prostego przed wodomierzem zalicza się zwężkę kołnierzową – pod warunkiem, że kąt rozwarcia nie jest większy niż 15°. W przypadku wbudowania wodomierza kołnierzowego za podwójnym kolaniem, długość odcinka prostego przed wodomierzem wynosi $L=6DN$ (średnic nominalnych wodomierza). Za podwójne kolano uznaje się bezpośrednie połączenie dwóch kolan. - Kształtki kołnierzowe muszą posiadać owiercenie kołnierzy na PN10 - Odcinki przewodu wodociągowego przed i za wodomierzem powinny być zamontowane wspólnie - Przewód w miejscu wbudowania powinien być tak ukształtowany, aby nie było możliwości tworzenia się w obrębie wodomierza poduszki powietrznej. Wodomierz musi być całkowicie wypełniony wodą, stąd przewód wodociągowy za wodomierzem nie może się obniżyć - Wodomierz nie powinien być narażony na nadmierne naprężenia spowodowane przez rurociągi lub wyposażenie. Jeżeli to konieczne należy zamontować go na cokole lub uchwycie. - Przewód wodociągowy przed i za wodomierzem powinien być tak umocowany (podparty i zakotwiczony), aby żaden element zestawu wodomierzowego nie mógł zmienić swojego położenia pod wpływem uderzenia hydraulicznego, lub gdy wodomierz zostanie zdemonstrowany, lub odłączony z jednej strony - Wodomierz powinien być pewnie podparty w płaszczyźnie poziomej i pionowej w celu uniknięcia drgań lub obciążenia wodomierzem przylegających rurociągów i armatury - Usytuowanie podejścia wodociągowego w studni na wysokości 0,4m - Przed zainstalowaniem wodomierza rurociąg powinien być przepłukany w celu usunięcia zanieczyszczeń mogących uszkodzić wodomierz lub spowodować ograniczenie przepływu - Zestaw wodomierzowy stanowi: wodomierz wraz armaturą i innymi elementami umożliwiającymi wbudowanie wodomierza w przewód wodociągowy
--	--

ZŁĄCZA

Podstawowym złączem rur PE jest zgrzew doczołowy (dopuszcza się zastosowanie zamiennie elektrozłączy)

2.5. Bloki oporowe

W węzłach budowanego rurociągu tłoczego przewidziano typowe betonowe bloki oporowe typ IC o wymiarach $l=0,50\text{ m}$, $h=0,40\text{ m}$, $a=0,20\text{ m}$, $b=0,18\text{ m}$ zgodne z normą branżową BN-81/9192-050 [15].

Rurociągi ciśnieniowe z rur PE100 w miejscu stosowania armatury (zasuw) i kształtek żeliwnych (trójkąt i łuków 15° , 30° , 45° , 60° , 90°) - gdzie mogą wystąpić nadmierne naprężenia należy wyposażyć w bloki oporowe -BOP .

Bloki oporowe należy wykonać z betonu C30 zgodnie z PN - 81/B – 03020 i normą BN-81/9192-05.

Przed wykonaniem bloku oporowego należy rurę PE na odcinku styku bloku z rurą + 10cm po obu jego stronach , bezwzględnie zabezpieczyć przez dwukrotne owinięcie rury grubą folią z PVC lub PE

Bloki oporowe należy posadzić w gruncie nienaruszonym. Konstrukcje oporowe należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności.

2.6. Piasek na podsypkę i zasypkę rur

Na podsypkę użyć żwiru lub piasku. Materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm – [1,2,3,4,5,6].

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 $W=0,98 - 1,0$.

W projekcie przyjęto zgodnie z badaniami geotechnicznymi wymianę gruntu w strefie kanałowej (podsypka + obsypka) tj.:

- Zgodnie z przepisami wykopy otwarte, wąskoprzestrzenne o głębokości większej niż 1,3 m powinny być zabezpieczone. Do zabezpieczenia wykorzystać można lekkie obudowy płytowe.
- Zwraca się uwagę na możliwość napotkania większych kamieni a nawet otoczków w odkładzie glin, które utrudnić mogą wykonanie projektowanych robót.
- Rozpoczęcie robót wymagać będzie usunięcia nawierzchni tłuczniowo-żwirowej a na krótkim fragmencie ulicy Grabowej nawierzchni asfaltowej.
- Rozpoznanie podłoża ma charakter punktowy stąd mogą lokalnie wystąpić różnice w budowie podłoża pomiędzy punktami badawczymi.
- podsypka rurociągu piaskiem gr. 15cm, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W=0,98-1,0$ – wymiana gruntu
- obsypka rurociągu piaskiem do wys. + 30cm ponad strop rury, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W=0,95-1,0$. Sugeruje się przyjąć wprost wymagania normy PN-S-02205 w następujący sposób: wykonanie zasypki wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $W \geq 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń rurociągu – wymiana gruntu. Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin rurociągu celem uzyskania jego stateczności.
- Podłoże gruntowe jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanych obiektów sieci kanalizacyjnej. W badanych profilach nie stwierdzono gruntów słabonośnych, wątpliwych jak również występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym czynnych procesów geodynamicznych.
- Zasypania wykopu można dokonać piaskiem (materiał miejscowy) z zagęszczaniem przy założeniu kryteriów odbioru zgodnie z PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Generalnie dotyczy to ulicy Grabowej od ulicy Szkolnej do projektowanej przepompowni PP9 – podłoże zbudowane jest w całości z piasków drobnych i średnich. Spodziewać się można tutaj ruchu samochodów ciężarowych w związku z czym przyjąć należy kryteria jak dla ruchu ciężkiego. Należy wykluczyć całkowicie jako materiał do zasypania wykopu warstwy gleby i nasypów niebudowlanych. Na pozostałych odcinkach projektowanych kolektorów, gdzie podłoże w zasadniczej części zbudowane jest z glin do zasypania wykopu należy użyć materiału piaszczystego dowiezonego o granulacji odpowiadającej piaskowi średniemu lub grubszego. Należy również przyjąć wymagania zgodne PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. W ujęciu ogólnym nie zależnie od rejonu prowadzenia robót wytyczne normy przewidują wykonanie nasypu w następujący sposób: wykonanie zasypki wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem dopuszczonym w dokumentacji projektowej, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń kolektora. Pozostałą część wykopu należy uformować z gruntów piaszczystych (piasek średni, piasek gruby, pospółka) wykonując zasypkę warstwami z zagęszczeniem lekkim sprzętem do wysokości 1,0 m ponad górną krawędzią kolektora. Minimalny dopuszczalny wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 1,0$, przy czym dopuszczone jest wykorzystanie do zagęszczania sprzętu ciężkiego. Należy pamiętać o zachowaniu wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej (około 13 %). Po wykonaniu całości sugeruje się przeprowadzenie niezależnej kontroli stanu zagęszczenia przez podmiot nie związany z Wykonawcą.
- Teren po robotach realizowanych wykopem otwartym należy odtworzyć i umocnić tłuczniami kamiennym w ramach wykopu tj. na szer. 1,3m :

a/ Warstwa dolna o grubości 20cm z kruszywa sortowanego o frakcji 31,5 ÷ 63mm

b/ Zaklinowanego warstwą tłuczni kamiennego o frakcji 0 ÷ 31,5mm i grubości warstwy 10cm stabilizowanego mechanicznie.

2.7. Składowanie

2.7.1. Rury z tworzywa

Rury z tworzywa PE o średnicy $\Phi 125/7,4$ 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 umożliwiającą 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 tłocznego lub przyłącza wodociągowego.

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.

Jakiegokolwiek 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:

- 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.

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 prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- zgrzewarkę do wykonywania zgrzewów czołowych rur o średnicach 125mm ,
- 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 z tworzywa

Rury z tworzywa PE do budowy rurociągu tłoczego 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

Armaturę i kształtki 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 umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.6. Transport urobku zasypki 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 [4÷11] 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 :

⇒	Decyzja pozwolenia na budowę nr. 2677/09 z dnia 22.05.2009r. (przeniesienia) , pismo nr. AB.XX.7351-8-99/09
⇒	Decyzja pozwolenia na budowę nr. 223/06 z dnia 17.01.2006r. , pismo nr. AB.XII-7351/8/263/05
⇒	Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 2.09.2005 r. pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05
⇒	Postanowienie do Decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego ,z dnia 02.09.2005 , pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05 , pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05 z dnia 03.04.2013r.
⇒	Postanowienie do Decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego ,z dnia 02.09.2005 , pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05, pismo nr. GP-7331-ICP/22.3/05 z dnia 21.09.2016r.
⇒	Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego , Uchwała Nr. XXVIII/223/2001 Rady Miejskiej Gminy Kostrzyn z dnia 24. 04.2001r. , pismo nr. PJ.6727.1.59.2016 z dnia 21.09.2016r.
⇒	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 09.11.2005r. , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05
⇒	Postanowienie do Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 09.11.2005r. , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 z dnia 05.04.2013r.
⇒	Postanowienie do Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 09.11.2005r. , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 , pismo nr. GP-7331-DŚ/5.4/05 z dnia 21.09.2016r.
⇒	Protokół nr. GKG.4171.3951.2016 z dnia 05.09.2016r.
⇒	Opinia ZUDP 2665/2005 z dnia 10.10.2005r.
⇒	Warunki techniczne budowy sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami , tłoczni ścieków PP9 i rurociągu tłocznego w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn , pismo nr. DO.62.2016 z dnia 16-09-2016r. wydane przez Zakład Komunalny w Kostrzynie .
⇒	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. pismo nr. 25736/2016/OD5/ZR6 z dnia 03.08.2016r.
⇒	Decyzja nr. IA.7012.176.2016 Burmistrza Gminy Kostrzyn z dnia 27.09.2016r.r.
⇒	Uzgodnienie z Telekomunikacją pismo nr. TOTWSBU-PO.2110-588/13/AB Z DNIA 17.07.2013R.

⇒		Uzgodnienie z Eneą nr. 41/K/2005
⇒		Uzgodnienie kolizji z gazociągami nr. TT.12-5000-100157/05
⇒		Uzgodnienie z Powiatowym Konserwatorem Zabytków pismo nr. KZ.4123.8.00068. 2016.IV. z dnia 26.09.2016r.
⇒		Uzgodnienie z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków pisma nr. WA4153/349/2005 , z 29.06.2005
⇒		Notatka służbowa dotycząca opracowania projektu budowlano – wykonawczego kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami , rurociągiem tłocznym , tłoczną ścieków PP9 w Siekierkach Wielkich . Pismo z dnia 13.05.2016r.

- Opinia geotechniczna w sprawie warunków gruntowo -wodnych na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej z przyłączami tłoczni ścieków i rurociągu tłocznego w Siekierkach Wielkich gmina Kostrzyn – zlewnia przepompowni PP9 . Opracowana przez zespół mgr. inż. Ryszarda Grafa w lipcu 2016r.
- Projektem elektrycznym
- z opinią geotechniczną w sprawie warunków gruntowo-wodnych w miejscu lokalizacji tłoczni ścieków w Siekierkach Wielkich gm. Kostrzyn . Opracowana przez zespół dr hab.inż Adama Niedzielskiego w październiku 2005r.
- przed przystąpieniem do prac Wykonawca opracuje projekt organizacji ruchu i oznakowania robót prowadzonych w pasach drogowym dróg gminnych i zaopiniuje go przez Komendę Policji w Kostrzynie, Urząd Miejski w Kostrzynie i przedstawi do Urzędu Gminy w Kostrzynie 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 gwoździemi. 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 przyłącza wodociągowego i rurociągu tłocznego należy uzyskać zgodę na wbudowanie materiałów od Inżyniera budowy .

Materiały użyte do budowy przyłącza wodociągowego 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 [6] i PN-B-06050 [4].

Wykopy należy prowadzić zgodnie z organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy dostosowanym do aktualnie panujących warunków wodnych na przedmiotowym terenie 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.

Na dzień wykonywania badań geotechnicznych – wykop pod rurociąg tłoczny w poziomie posadowienia rurociągu był suchy .

Przebieg nowo realizowanej kanalizacji z istniejącym kolektorem sanitarnym w drodze gminnej – ul. Szkolnej w m. Siekierki Wielkie , dz. o nr. ewid. 146 - studnia istniejąca Si należy wykonać na końcu .

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 ręcznie,
- 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 , kabli vd 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,**
- **miejsca gdzie w dokumentacji pokazano zbliżenie projektowanego kanału do istniejącego uzbrojenia należy odkopać ręcznie istn. uzbrojenie przed przystąpieniem do realizacji 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 łąk poprzez takie działania, jak:

- niedopuszczanie do wypełniania się otwartych wykopów fundamentowych wykonanych w łąkach wodami opadowymi. Gromadzące się ewentualnie wody należy natychmiast z wykopów usunąć, aby nie dopuścić do rozmakania łąk. Gdyby jednak to nastąpiło, należy umiarkowaną warstwę łąk 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 lub dobrze ubitym piaskiem ,
- w miarę możliwości przyjmować taki kierunek prowadzenia robót ziemnych, aby możliwe było grawitacyjne odwodnienie wykopów (realizacja od dołu).
- Woda gruntowa stabilizowała się w okresie badań poniżej dna wykopów ,
- 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,
- 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 3 pt. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Warszawa, sierpień 2001r [27].

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 zastosuje 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 kanałów

W okresie realizacji badań geotechnicznych wykop pod rurociąg tłoczny był suchy.

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 okresie badań geotechnicznych w wykonanych otworach w zakresie realizacji rurociągu tłocznego wykopem otwartym, nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

W przypadku gdy :

- woda na trasie kanału sanitarnego byłaby wodą występującą w warstwach przepuszczalnych : piaskach drobnych , piaskach średnich odwodnienie przedmiotowych odcinków należy realizować za pomocą igłofiltrów w obsypce żwirowej .
- W przypadku stwierdzonych przewarstwień gruntu w formie piasków lub żwirów (gdzie występuje woda o charakterze naporowym w warstwach piaszczystych podścielających pokłady glin) odwodnienie w tych warstwach prowadzić poprzez zastosowanie typowych zestawów igłofiltrów , montowanych za pomocą wplukiwanej rury obsadowej średnicy 0,14m. Igłofiltry wplukiwać 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.
- W przypadku występowania wody na warstwach glin i łów , wodę usuwać bezpośrednio z wykopu ze specjalnych studzienek o Ø 0,5 m.
- Przy napływie dużych ilości wody gruntowej, ułożyć drenaż liniowy z karbowanych rur drenarskich tworzywowych (PVC-u) o Ø 0,16 m w obsypce z piasku , żwiru , żwiru grubego o max średnicy zastępczej Φ32mm lub z rur drenarskich z filtrem z włókna kokosowego lub z włókna syntetycznego.
- Wodę z odwodnienia można przesyłać systemem zrealizowanej kanalizacji sanitarnej do studni S1 skąd zostaje ona odpompowana do istniejącego rowu melioracyjnego , stykającego się z ul. Grabową na wys. lokalizacji tłoczni ścieków , stanowiącego dopływ rzeki Kopli . W tym celu należy realizację zadania rozpocząć od dołu t.j. od osadzenia zbiornika tłoczni ścieków i dalej kanalizację realizować systemem od dołu .
- **Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków wodnych w trakcie wykonywania robót**

Zgodnie z badaniami geotechnicznymi woda gruntowa w badanym profilu występuje w formie:

- *zwierciadła swobodnego lub nieznacznie napiętego w warstwach piasków drobnych i średnich,*
- *zwierciadła napiętego z warstw piaszczystych rozdzielających pokład glin,*
- *zwierciadła napiętego poniżej spągu glin ,*
- *w postaci intensywnych osąceń śródglinowych.*

Szczegółowe głębokości i rzędne zestawiono w tekście poniżej (tab. 1).

Należy liczyć się z możliwością okresowego podniesienia poziomu wód gruntowych zwłaszcza po intensywnych opadach nawalnych oraz w okresach wysokich stanów wód w ciekach wodnych, w okresach przejściowych zwłaszcza na przełomie zimy i wiosny. Okresowo woda może pojawić się bezpośrednio na stropie glin w strefie odkładu piasków. Poziomy wodonośne poniżej spągu glin oraz z warstw piaszczystych rozdzielających pokład glin należy zaliczyć jako poziomy stabilne izolowane.

Tabela.1

Głębokości i rzędne zwierciadła wody gruntowej

Nr otworu	Głębokość otworu	Głębokość zwg	Rzędna terenu m. npm.	Rzędna zwg ustab. m. npm.
1	5,0	1,8/1,4	94,14	92,74
2	3,8	1,7/1,2	93,85	92,65
3	3,5	2,8/1,8	96,01	94,21
4	3,5	3,1 os./2,7	97,58	94,88
5	3,4	1,2/1,2	94,42	93,22
6	3,8	2,3/1,4	94,98	93,58
7	3,8	3,1 os./2,6	96,94	94,34
8	3,4	1,6 os./1,1	94,60	93,50
9	4,4	3,3 os./2,2	96,82	94,62
10	4,5	3,7 os./2,6	96,97	94,37
11	3,5	3,0 os./2,5	97,04	94,54
12	3,4	-/-	97,72	-
13	3,6	2,9 os./2,5	97,03	94,53
14	4,0	1,5 os./1,2	94,93	93,73
15	4,0	3,0 os./1,8	95,57	93,77
16	5,2	1,9/1,6	94,77	93,17
17	3,8	1,5/1,1	94,06	92,96
18	3,0	1,6/1,6	94,35	92,75
19	4,3	1,3/1,2	94,33	93,13

20	4,8	3,2 os./2,0	95,61	93,61
21	3,8	2,8 os./2,3	95,51	93,21
Razem	82,5 mb			

1,5/1,1 – zwierciadła wody nawiercone/zwierciadło wody ustabilizowane

Odwodnienie wykopów liniowych na czas budowy pod projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej:

- Należy wyraźnie wydzielić 3 schematy odwodnienia w zależności od warunków gruntowych:
Schemat 1 – odwodnienie wykopów na odcinkach kolektorów, gdzie podłoże w zakresie rozpoznanej głębokości zbudowane jest wyłącznie z piasków drobnych i średnich. Sugeruje się wykonanie wyprzedzającego wykopu odwodnienia liniowego za pomocą igłofiltrów. Do zaprojektowania rozstawy przyjęć można uśrednioną wartość współczynnika filtracji $K_{10} = 2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Opisany wyżej sposób odwodnienia dotyczy ulicy Grabowej na odcinku od ulicy Szkolnej aż do rejonu badawczego punktu nr 1 (strefa przepompowni ścieków).
- **Schemat 2** – odwodnienie wykopów na odcinkach kolektorów, gdzie woda gruntowa o charakterze naporowym znajduje się w odkładzie piasków poniżej spągu glin – dotyczy odcinka ulicy Wierzbowej pomiędzy punktami badawczymi nr 2, 3 i 6 oraz w ulicy Klonowej rejon punktu badawczego nr 5. W celu ułatwienia zapuszczania igłofiltrów sugeruje się wykonanie wstępnego wykopu w odkładzie glin do głębokości 0,3-0,5 m powyżej ich spągu tak aby w dniu „suchego” wykopu dokonać zapuszczenia igłofiltrów w odkład piasku do wymaganej głębokości. Do zaprojektowania rozstawy przyjęć można uśrednioną wartość współczynnika filtracji $K_{10} = 3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s.
- **Schemat 3** – odwodnienie wykopów na odcinkach kolektorów, gdzie podłoże zbudowane jest w całości z glin a woda gruntowa pochodzi jedynie z osądzeń śródglinowych. Dotyczy to ulicy Lipowej, końca ulicy Grabowej, Wierzbowej, Brzozowej i praktycznie całej ulicy Sosnowej. Wodę z osądzeń oraz ewentualnie pojawiające się wody opadowe usunąć z otwartego wykopu można na bieżąco metodą bezpośredniego pompowania z dna. Uwaga ogólna do schematu 3: w odkładzie glin napotkać można pojedyncze większe kamienie, które utrudnić mogą zapuszczanie igłofiltrów w przypadku podjęcia decyzji o wykonaniu odwodnienia bezpośrednio z powierzchni istniejącego terenu.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia kanału w okresie realizacji inwestycji, wykop należy bezwzględnie odwodnić. Zaleca się wówczas wykonanie prac w cyklu dwuzmianowym na wydłużonym dniu pracy.

Koszty odwodnienia wykopów przyjmie Wykonawca ryczałtowo po zapoznaniu się z terenem, dokumentacją, opinią geotechniczną i przy przyjętej przez siebie organizacji robót.

5.3.4. Podłoże

Przewody **projektowanego rurociągu tłoczego** posadowić na podsypce z piasku o wysokości 0,15 m zagęszczonej do wskaźnika $W = 0,98-1,0$.

W zależności od rodzaju gruntu w poziomie posadowienia należy:

a/ posadowić bezpośrednio na podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna $<90^\circ$ stanowiącym łóżysko nośne rury z uwagi na grunty piaszczyste- piaski średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05$ mm nie zawierające kamieni

b/ posadowić na 15cm podsypce z zagęszczonego piasku o ile w podłożu występują piaski pylaste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, grunty spoiste jak gliny lub ły.

W projekcie przyjęto zgodnie z badaniami geotechnicznymi wymianę gruntu w strefie kanałowej (podsypka + obsypka) tj:

- Zgodnie z przepisami wykopy otwarte, wąskoprzestrzenne o głębokości większej niż 1,3 m powinny być zabezpieczone. Do zabezpieczenia wykorzystać można lekkie obudowy płytowe.
- Zwraca się uwagę na możliwość napotkania większych kamieni a nawet otoczków w odkładzie glin, które utrudnić mogą wykonanie projektowanych robót.
- Rozpoczęcie robót wymagać będzie usunięcia nawierzchni tłuczniowo-żwirowej a na krótkim fragmencie ulicy Grabowej nawierzchni asfaltowej.
- Rozpoznanie podłoża ma charakter punktowy stąd mogą lokalnie wystąpić różnice w budowie podłoża pomiędzy punktami badawczymi.
- podsypka rurociągu piaskiem gr. 15cm, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W = 0,98-1,0$ – wymiana gruntu

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych powinno być wykonane z dokładnością ± 2 cm - ± 5 cm w zależności od sposobu głębinienia w stosunku do projektowanej rzędnej. W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem.

W przypadku nienośnego gruntu wykonać podsypkę ze żwiru o wysokości 0,40 m i następnie ułożyć warstwę piasku 0,10 m.

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 zagęścić 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 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 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 o grubości 0,30 m z wyłączeniem odcinków na złączach; |
| Etap II | -po pozytywnej próbie szczelności złączy rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń |
| Etap III | -zasyп wykopu gruntem rodzimym o ile stanowią go grunty syпkie spełniające parametry obsypki i dają się zagęścić do wskaźnika $W=0,98-1,0$ (istniejący pas drogowy), warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką zabezpieczenia ścian wykopu. |

W projekcie przyjęto zgodnie z badaniami geotechnicznymi wymianę gruntu w strefie kanałowej (obsypka+ zasyпка) tj :

- *obsypka rurociągu piaskiem do wys. + 30cm ponad strop rury, o średnicy ziaren nie większej niż 20mm, zagęszczonym do wskaźnika $W=0,95-1,0$. Sugeruje się przyjąć wprost wymagania normy PN-S-02205 w następujący sposób: wykonanie zasyпки wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $W \geq 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń rurociągu – wymiana gruntu Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin rurociągu celem uzyskania jego stateczności.*
- *Podłoże gruntowe jest nośne i umożliwia bezpośrednie posadowienie projektowanych obiektów sieci kanalizacyjnej. W badanych profilach nie stwierdzono gruntów słabonośnych, wątpliwych jak również występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych w tym czynnych procesów geodynamicznych.*
- *Zasypania wykopu można dokonać piaskiem (materiał miejscowy) z zagęszczaniem przy założeniu kryteriów odbioru zgodnie z PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. Generalnie dotyczy to ulicy Grabowej od ulicy Szkolnej do projektowanej przepompowni PP9 – podłoże zbudowane jest w całości z piasków drobnych i średnich. Spodziewać się można tutaj ruchu samochodów ciężarowych w związku z czym przyjąć należy kryteria jak dla ruchu ciężkiego. Należy wykluczyć całkowicie jako materiał do zasypania wykopu warstwy gleby i nasypów niebudowlanych. Na pozostałych odcinkach projektowanych kolektorów, gdzie podłoże w zasadniczej części zbudowane jest z glin do zasypania wykopu należy użyć materiału piaszczystego dowiezionego o granulacji odpowiadającej piaskowi średniemu lub grubszego. Należy również przyjąć wymagania zgodne PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”. W ujęciu ogólnym nie zależnie od rejonu prowadzenia robót wytyczne normy przewidują wykonanie nasypu w następujący sposób: wykonanie zasyпки wykopu do wysokości 0,3 m powyżej górnej krawędzi rurociągu z materiału piaszczystego o średnicy ziaren nie większych niż 20 mm z zagęszczaniem lekkim sprzętem dopuszczonym w dokumentacji projektowej, tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 0,95$ i nie doprowadzić do przemieszczeń kolektora. Pozostałą część wykopu należy uformować z gruntów piaszczystych (piasek średni, piasek gruby, pospółka) wykonując zasypkę warstwami z zagęszczaniem lekkim sprzętem do wysokości 1,0 m ponad górną krawędzią kolektora. Minimalny dopuszczalny wskaźnik zgęszczenia $Is > 0,97$. Górna część wykopu do głębokości 1,2 m ppt powinna być zagęszczona tak aby uzyskać wskaźnik zagęszczenia $Is > 1,0$, przy czym dopuszczone jest wykorzystanie do zagęszczania sprzętu ciężkiego. Należy pamiętać o zachowaniu wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej (około 13 %).*

Po wykonaniu całości sugeruje się przeprowadzenie niezależnej kontroli stanu zagęszczenia przez podmiot nie związany z Wykonawcą.

- Teren po robotach realizowanych wykopem otwartym należy odtworzyć i umocnić tłuczniem kamiennym w ramach wykopu tj. na szer. 1,3m :

a/ Warstwa dolna o grubości 20cm z kruszywa sortowanego o frakcji $31,5 \div 63\text{mm}$

b/ Zaklinowanego warstwą tłucznia kamiennego o frakcji $0 \div 31,5\text{mm}$ i grubości warstwy 10cm stabilizowanego mechanicznie .

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

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

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do wskaźnika Proctora $W = 0,98 - 1,0$ – zgodnie z warunkami podanymi w dokumentacji geotechnicznej. **Wskaźniki zagęszczenia warstw powinny być potwierdzone badaniami wykonanymi przez laboratorium specjalistyczne.** Bardzo ważne jest, aby wartość zagęszczenia w strefie posadowienia rury (podsypka i zasypka na 30cm ponad grzbiet rury) była co najmniej równa wartości zagęszczenia zasypki 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 rurociągu tłoczego 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 kołnierзовymi 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 jednowarstwowych jest temperatura otoczenia. Rury PE 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 np. WAVIN wynosi $1,3 \times 10^{-4} \text{ m/m}^\circ\text{C}$. **Racjonalną temperaturą montażu jest 10°C . Zaleca się montaż kształtek i armatury po wykonaniu zasypki.** Do połączeń rur PE z kształtkami kołnierзовymi i armaturą kołnierзовą stosować tuleje kołnierзовe PE100, SDR17 odpowiednio

- $\Phi 125/100\text{mm}$ z kołnierзем stalowym galwanizowanym $\Phi 125/100\text{mm}$.

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 (wodociąg) lub brązową (rurociąg tłoczny) z wkładką metalową układaną 0,3 m nad rurą jako zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym – na odc. realizowanych wykopem otwartym . Dodatkowo trasę sieci oznakować drutem miedzianym o przekroju min 1mm^2 umieszczonym w osłonie tworzywowej - rurce PE100, SDR11 $\Phi 32/3\text{mm}$ zgodnie z dokumentacją .

5.4.2. Montaż uzbrojenia rurociągu tłoczego

Na rurociągu tłocznym należy zamontować armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar) służącą do:

- regulacji i zamknięcia przepływu wody,
- przepłukiwania sieci ,
- Udrażniania sieci – czyszczeni rewizyjne

Stosować :

- zasuw nożowe z nożem ze stali nierdzewnej zabudowa międzykołnierzowa ,
- czyszczaki rewizyjne z żeliwa sferoidalnego z wew. i zew. powłoka epoksydowaną , wykonaną metodą proszkową o grubości 250µm z zabudowanym fabrycznie zaworem hydrantowym zakończonym szybkozłączem strażackim ,
- Montować je w komorach zgodnie z projektem. Zasuw , czyszczaki rewizyjne ustawiać na bloku podporowym lub podporach .

Wszystkie skrzynki zasuw należy umieścić w blokach betonowych z bet. C30 lub obrukować w rzucie 1,0m x 1,0m . W przypadku węzłów rozbudowanych proponuje się wykonać blok betonowy wspólny .

Należy oznaczyć miejsca lokalizacji zasuw i hydrantów za pomocą tabliczek z domiarami (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 z zew. i wew. powłoką epoksydową o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar) lub kształtki z PE segmentowe.

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 rurociągu tłoczego.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową - hydrauliczną .

Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla umożliwienia sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne 1 MPa (10 bar) . Przewód poddany próbie nie może mieć zamontowanego uzbrojenia .

Próbę szczelności :

- Sprawdzenie szczelności przez wykonawcę robót bez udziału użytkownika sieci
- Sprawdzenie szczelności z udziałem użytkownika sieci.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w:

- PN –B-10725:1997 Wodociągi .Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania . (grudzień 1997r.)
- PN- B-10725 Wodociągi . Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu

- BN-82/9192-06 . Wodociągi wiejskie . Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową . Wymagania i badania przy odbiorze.

Norma PN-81/B-10725 w zakresie p.8 zawiera:

- Wymagania odnośnie szczelności odcinka jak i całego przewodu ,
- Warunki przystąpienia do badań szczelności próbą hydrauliczną ,
- Zmniejszenie wpływu temperatury na wyniki ,
- Zapewnienie warunków BHP,
- Ciśnienie próbne odcinka i całego przewodu próbą hydrauliczną ,
- Zapisywanie i ocena wyników badań .

Ustalenia BN-82/9192-06 odnośnie próby szczelności rurociągu nie odbiegają w zasadzie od ustaleń PN-B-10725 .

Dla przeprowadzenia próby szczelności znajomość w/w norm jest nieodzowna .

Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody lub pojawienia się rosy .

W razie stwierdzenia przecieków na złączach , należy natychmiast dokonać naprawy , i tak :

- Przy złączach zgrzewanych należy wyciąć uszkodzone złącze i wstawić nowy odcinek rury o długości ca 20 – 30cm . Powyższa operacja może być przeprowadzona przy zastosowaniu muf elektrooporowych nasuwkowych – bez wewnętrznego ogranicznika , w procesie zgrzewania elektrooporowego ,
- Przy złączach kołnierzowych należy dokręcić złącza , a gdy to nie pomaga – wymienić wadliwie wykonany element złącza .

Wodę do próby szczelności pobrać z istniejącego wodociągu DN110mm w ul. Grabowej w m. Siekierki Wielkie na dz. o nr. ewid. 292 po uprzednim uzgodnieniu z Zakładem Komunalnym w Kostrzynie ul. Poznańska 2.

Próbę szczelności przewodów wykonanych z rur PE 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 kołnierзовych i armatury. Wszystkie końcówki badanego odcinka przewodu muszą być uzbrojone w zasuwę 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 zasuwę muszą być zamknięte.

Zasuwę 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.

Próbie 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 wywołanego kurczeniem się materiału. Próbę należy uznać za pozytywną gdy obserwowane ciśnienie systematycznie wzrasta.

5.4.6. Oznakowanie armatury.

Armatura rurociągu tłocznego powinna być oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek znamionowych tworzywowych z ruchomymi cyframi wg normy PN-86/B-09700 [11].

5.5. Odtworzenie nawierzchni

Rurociąg tłoczny jest budowany w ul. Grabowej częściowo w drodze o nawierzchni :

- utwardzonej –asfaltowej , na odc. od ul. Szkolnej do końca starej zabudowy;
- umocnionej o nawierzchni tłuczniowo-żwirowej - na odc. od końca starej zabudowy do przepompowni ścieków.

Przy budowie rurociągu tłocznego w drodze, należy doprowadzić nawierzchnię do stanu pierwotnego .

Na odc. gdzie rurociąg realizowany jest w nawierzchni asfaltowej należy odtworzyć warstwę asfaltu na szerokości 1,3m wzdłuż realizowanego wykopu łącznie z podbudową .

Przy budowie rurociągu tłocznego w drodze o umocnionej nawierzchni tłuczniowo – żwirowej należy teren po robotach realizowanych wykopem należy odtworzyć i umocnić tłuczniem kamiennym w ramach wykopu tj. na szer. 1,3m :

- Warstwa dolna o grubości 20cm z kruszywa sortowanego o frakcji $31,5 \div 63$ mm
- Zaklinowanego warstwą tłucznia kamiennego o frakcji $0 \div 31,5$ mm i grubości warstwy 10cm stabilizowanego mechanicznie .

5.6. Płukanie rurociągu tłocznego

A/ Płukanie rurociągu tłocznego

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

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

Wodę do płukania pobierać z istniejącego wodociągu DN110mm w ul. Grabowej w m. Siekierki Wielkie na dz. o nr. ewid. 292 po uprzednim uzgodnieniu z Zakładem Komunalnym w Kostrzynie ul. Poznańska 2.

Obliczenie zużycia wody na cele płukania 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 :

$$V = \Pi r^2 l \text{ [m}^3\text{]}$$

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 wydającej wodę równocześnie na cele bytowo – gospodarcze i przemysłowe oraz przy całkowicie otwartym hydrancie na odc. ok. 100m – wydatek hydrantu DN 80mm wyniesie 5dm³ /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 .

Szczegółowa instrukcja płukania i dezynfekcji

Procedura płukania nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu przedstawia się następująco:

- płukanie wstępne - 10-krotny przepływ

Płukanie wstępne.

Płukanie wstępne prowadzi się w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń mechanicznych zalegających w rurociągach. Należy stosować wodę wodociągową w objętości równej 10- ciokrotnemu (dopuszcza się min. 3 -krotny) przepływowi przez płukany odcinek sieci. Intensywność płukania winna być możliwie jak najwyższa dla danych średnic rur.

Płukanie należy skończyć dopiero w momencie, gdy woda na wypływie będzie wizualnie przezroczysta i bezbarwna.

Obowiązkiem wykonawcy jest, aby ilość wody płuczącej była mierzona wodomierzem (przepływomierzem) zainstalowanym tymczasowo na jej wypływie, np. wodomierzem hydrantowym. Odbiornikiem wody popłucznej może być istniejący ciek rzeka Kopla, a także beczkowóz o odpowiedniej pojemności.

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 wymagany 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 obliuguje 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 porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

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

Zaginięcie któregokolwiek 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 oddległych 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 nieodpłatne 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 częściowych 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 zasypki wykopu,
- zbadania protokółów 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 opieczetowaną i podpisaną przez Wykonawcę, że **materiał objęty dokumentem został zabudowany na inwestycji p.n.**

„Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Budowa kanalizacji sanitarnej z przyłączami , tłoczni ścieków i rurociągu tłoczego w m. Siekierki Wielkie gm. Kostrzyn . Zlewnia pompowni PP9.”

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Rozliczenie ryczałtowe.

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:

- robociznę 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 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.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

1.	PN-B-02481:1998	Geotechnika-Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary.
2.	PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne- część 1:zasady ogólne
3.	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
4.	PN-B-06050:1999	Geotechnika-Roboty ziemne-Wymagania ogólne.

5.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
6.	PN-B10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
7.	PN-EN 545:2010	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
8.	PN-EN-805-2002	Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
9.	PN-B-10725:1997	Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.
10.	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia – Terminologia
11.	ZAT/97-01-001	Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
12.	PN-86/B-09700.	Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
13.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
14.	PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe
15.	PN-ISO 4064-2+Ad1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
16.	PN-EN 12201-2+A1:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 2-: Rury

10.2. Normy Branżowe

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

10.3. Inne dokumenty

1.	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414z późniejszymi zmianami).
2.	Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 roku o normalizacji (Dz. U. Nr 55 poz. 251).
3.	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).
4.	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.
5.	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).
6.	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).
7.	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).
8.	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).
9.	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).
10.	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).
11.	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).
12.	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
13.	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.
14.	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.
15.	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).
16.	Katalog studzienek kanalizacyjnych.
17.	Dokumentacja Projektowa Specyfikacja Techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane - Izba Projektowania Budowlanego W-wa 2002 50.
18.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe Arkady 1988r.
19.	Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2001 r.
20.	Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r a zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U.Nr72/OI poz.747).
21.	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).
22.	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).
23.	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).
24.	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)
25.	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).
26.	Rozporządzenie Ministra. Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999 r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elemernów 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).
27.	Warunki Techniczne Wykonania I Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL W-wa 2001 r. Zeszyt 3

Opracowała :
Mgr. Inż. Jolanta Olejniczak – Olek