

Nazwa i adres obiektów budowlanych:

**„Modernizacja przepompowni ścieków „Górnoślaska-Tunkla”  
przy ul. Górnoślaskiej w Rudzie Śląskiej - Bykowie”**

Zamawiający:

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Pokoju 13  
41-709 Ruda Śląska**

Nazwa i numer specyfikacji:

**Wykonanie obiektu liniowego  
Kanalizacja sanitarna**

**ST 02**

## **1. WPROWADZENIE**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z inwestycją pn:

**„Modernizacja przepompowni ścieków „Górnośląska-Tunkla” przy ul. Górnośląskiej  
w Rudzie Śląskiej - Bykowinie”**

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę do stosowania jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji sanitarnej.

### **1.4. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych**

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28.11.2007r:

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.
45221250-9	Roboty podziemne - przekraczanie przeszkód terenowych (przeciski, przewiertki sterowane).
45232423-3	Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków.
45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej.

### **1.5. Budowa kanalizacji sanitarnej**

Zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z ST, dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora

## **3. MATERIAŁY**

### **3.1. Wymagania szczegółowe**

#### **3.1.1. Materiały dotyczące kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej**

Materiały zgodnie z dokumentacją budowlaną i wykonawczą.

Sieć kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC SN8 o średnicy  $\phi 315$ ,  $\phi 500$  zgodne z PN-EN 1401:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - nieplastifikowany polichlorek-winyłu (PVC-U) Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

- Materiał - PVC,
- Kielichowe z wydłużonym kielichem, lite
- sztywność obwodowa 8 kN/m<sup>2</sup> wg PN EN ISO 9969/1995,
- Kolor - brązowo-czerwony na zewnątrz RAL 8004, ,
- Łączone na uszczelkę gumową wg zestawienia: PVC  $\phi 500$ ; PVC  $\phi 315$ .

Na odcinkach o zagłębieniu rury kanalizacyjnej poniżej strefy przemarzania zastosować materiały termoizolacyjne - np. obsypkę z żużla wielkopieczowego, keramzyt lub rury kanalizacyjne z izolacją styropianowo- poliuretanową.

#### **3.1.2. Materiały dotyczące kanalizacji sanitarnej tłocznej**

- kanalizacja tłoczna PE Dz225 zaprojektowana została z rur PE100 SDR17 PN10,
- na projektowanym przewodzie tłocznym zamontowany będzie przepływomierz z bypassem technologicznym, klapy zwrotne, zasuw, szybkozłącz do płukania przewodu tłocznego, zawór z manometrem na opasce ze stali nierdzewnej w celu pomiaru ciśnienia na przewodzie tłocznym,

### 3.1.3. Obiekty sieciowe

#### Pompownia ścieków

W ramach inwestycji zaprojektowano przepompownię ścieków ogólnospławnych ze zbiornikiem o średnicy wewnętrznej DN3000. Zbiornik przepompowni z wlotem PE DN630, wylotem DN225. W zbiorniku będą zainstalowane trzy pompy zatapialne, pracujące w układzie równoległym przy jednoczesnej pracy maksymalnie dwóch pomp, trzecia pozostaje jako rezerwowa (2+1).

Wydajność (rzeczywista) każdej z pomp  $Q=37,6$  [dm<sup>3</sup>/s]. Wysokość podnoszenia  $H=18,73$ [m].

Pompy zatapialne będą zamontowane w zbiorniku przy pomocy żeliwnej stopy sprzęgającej.

Montaż i demontaż pomp odbywać się będzie przy pomocy łańcucha i prowadnic rurowych.

Korpus przepompowni projektuje się jako zbiornik polimerobetonowy średnicy DN3000. Całkowita wysokość korpusu pompowni P1  $H_1=8,32$ m, P2  $H_2=8,28$ m. Każda pompownia wyniesiona ponad teren 0,5m. Włazy przepompowni stalowe 1.4301, 940x1400 oraz 1320x1920. Dodatkowo w korpusie drabina do dna, poręcz żłazowa,. Dodatkowo każda pompownia wyposażona w dwa antyodorowe kominki rurowe.

#### Studnia osadnikowa

Przed dopływem ścieków do przepompowni, zabudowany zostanie osadnik zawiesziny mineralnej, gdzie spowolniony zostanie przepływ ścieków i zmagazynowany osad. Dzięki zjawisku sedymentacji zawiesina ogólna i zanieczyszczenia stałe zostaną zatrzymane w osadniku. Wlot i wylot z osadnika projektuje się PE DN630. Wlot do osadnika wyposażony jest w deflektor zwiększając efektywność działania urządzenia. Osadnik o przepływie poziomym, o pojemności czynnej osadnika min.  $V=10$ m<sup>3</sup>, betonowy klasy C35/45, owalny, o wymiarach 4700x2500. Zbiornik należy zaizolować dwukrotnie izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta. Nadbudowa zbiornika z kręgów betonowych DN1000 łączonych na uszczelkę gumową, właz żeliwny D400.

#### Studnia z zasuwą

Przed studnią osadczą zlokalizowano studnię betonową DN3000 z zasuwą nożową DN600 z napędem ręcznym na wylocie, skrzynkę zasuwową należy dopasować do niwelety terenu.

#### Studnia zasuw

Na rurociągach tłocznych z projektowanej przepompowni zaprojektowano studnię betonową DN3000 z trzema zasuwami odcinającymi DN200 oraz trzema zaworami kulowymi zwrotnymi DN200 oraz zawór płuczący oraz odwadniający, z odejściem hydrantowym Dn50.

Zawór zwrotny kulowy umieszczony w studni na zewnątrz przepompowni:

- Wykonanie wg. normy: EN 1074-3, PN-EN 12050-4:2002
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN10
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001
- Korpus i pokrywa wykonana z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego
- Prosty i pełny przelot
- Kula wulkanizowana NBR , czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub żeliwa
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową

Zasuwa miękkouszczelniona (zabudowa na zewnątrz pompowni)

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2, ciśnienie PN10
- Długość zabudowy krótka szer. 14 wg PN-EN 558-1,
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub z żeliwa sferoidalnego,
- Prosty przelot zasuw, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- Klin zwulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677 ,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową.

#### Studnia przepływomierza

Studnia prefabrykowana DN1200 z przepływomierzem oraz bypassem technologicznym. Szczegółowe wyposażenie studni oraz komór przedstawiono w dokumentacji projektowej.

#### Parametry przepływomierza:

- zasilanie 240V,
  - łącze szeregowe RS-485, protokół MODBUS (RTU),
-

- wskazanie przepływu jedno i dwukierunkowe, licznik objętości, sygnalizacja pustego rurociągu, błędy pracy, sygnalizacja pustego rurociągu, rejestracja zaników zasilania,
- wyświetlacz alfanumeryczny podświetlany dwuliniowy.

#### **3.1.4. Zagospodarowanie terenu przepompowni**

Teren przepompowni ścieków zostanie utwardzony za pomocą kostki betonowej grubości 8cm w kolorze szarym. Podbudowa nawierzchni drogi dojazdowej i terenu przepompowni powinna być wykonana z kruszywa stabilizowanego mechanicznie:

- 25 cm - podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie
- 30 cm - w-wa wzmacniająca z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie
- 10 cm - w-wa mrozoochronna z pospółki o CBR = 25% i współczynnika filtracji  $k \geq 8 \text{ m /dobę}$

Kruszywo zagęszczać należy zagęszczarkami wibracyjnymi i ubijakami. Po wykonaniu podbudowy należy ułożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej gr. 3cm. Uszkodzone elementy należy wymienić na nowe. Spoiny i szczeliny należy zamulić piaskiem.

#### **3.1.5. Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne betonowe wykonać jako włączowe z kręgów betonowych DN1200 i DN1500 łączonych na uszczelki elastomerowe SBR lub EPDM. Zastosować zwieńczenia studni wraz z włączem żeliwnym typu ciężkiego DN600 klasy min D400 (zgodnie z PN-EN 124). Przykrycie studzienek kanalizacyjnych wykonać poprzez zastosowanie typowej płyty pokrywowej lub zwężki redukcyjnej o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300kN. Dennice studni wykonać jako monolityczne, prefabrykowane w całości. Beton każdego elementu studzienki łącznie z kinetą powinien być jednorodny i posiadać identyczne parametry techniczne. Klasa betonu C35/45, wodoszczelność betonu: W8, mrozoodporność betonu: F150, klasa ekspozycji betonu na korozję siarczanową XA3, który należy dwukrotnie zaizolować izoplastem R+B, zgodnie z instrukcją producenta..

Przy przejściach rurociągów przez ściany studzienek kanalizacyjnych należy zastosować tuleje ochronne umożliwiające elastyczne połączenia studni z rurociągami i zapewniające odpowiednią szczelność połączenia.

#### **3.2. Odbiór materiałów na budowie**

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały, należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zagniecenia).

#### **3.3. Składowanie materiałów**

Podłoże, na którym składowuje się rury, musi być równe, rura musi być podparta na całej długości. Wysokość stosu rur nie może przekraczać 1,0 m. Wymagania techniczne dla rur w zwojach powinny być podane przez producenta. Armaturę i urządzenia należy składować w zamykanych magazynach. Rury przechowywać w pomieszczeniach suchych i czystych. Układać na gładkim i czystym podłożu, w stosach do 0,5 m, na spodzie większe średnice, a mniejsze na górze. Rury w zwojach należy magazynować poziomo do wys. 1,0 m.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku
- Rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej).
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki, itp.).
- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia, itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucaenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „włczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko, na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności
- Zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- Długotrwałą ekspozycją słoneczną
- Nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła

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

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

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

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

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne 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.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Skrzynki mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **4. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w specyfikacji technicznej.

##### **4.1. Sprzęt do kanalizacji**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- sprzętu do odwadniania wykopów.
- urządzenia do wykonania przecisków ,przewiertów,
- zgrzewarki doczołowe z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu

#### **5. TRANSPORT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w specyfikacji technicznej.

##### **5.1. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

---

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

## **5.2. Transport kręgów**

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

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,0m, 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

## **5.3. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony 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.

## **5.4. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

## **5.5. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

# **6. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy. Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano - montażowych cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

## **6.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inwestorowi.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać sprawdzające pomiary wysokościowe.

Wykonawca dokona próbnych przekopów celem stwierdzenia faktycznego przebiegu i posadowienia wskazanego na mapie uzbrojenia.

## **6.2. Roboty ziemne**

Wg specyfikacji technicznej

## **6.3. Roboty montażowe dotyczące rurociągu głównego i przyłączy**

Sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC SN8 o średnicy  $\phi 160$ ,  $\phi 200$ - z PN-EN 1401:2009 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany polichlorek-winyłu) (PVC-U) Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

### **6.3.1. Montaż przewodów w wykopie - sieć kanalizacyjna**

Przewody należy montować zgodnie z instrukcjami producenta. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczenie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić

ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń), a także zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków, itp. Rury można opuszczać do wykopu ręcznie, lub w przypadku większych średnic (0,50m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu może odbywać się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu końcach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosa koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu. Złącza powinny zostać odstonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni, po obu stronach połączenia do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Rurociągi kanalizacyjne należy montować w przygotowanym i odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej grubości 0,2m. W przypadku wystąpienia wody gruntowej wykopy odwadniać za pomocą igłofiltrów wyptukiwanych lub za pomocą pomp szlamowych bezpośrednio w wykopie.

Wszystkie wykopy prowadzić metodą rozkopu wąskoprzestrzennego w obudowach z płyt szalunkowych pełnych. Do głębokości 4,0 m stosować obudowy kroczące typu „BOX”. W przypadku konieczności odwodnienia wykopu Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie konieczność zabudowy igłofiltrów. Powyżej tej głębokości stosować liniową obudowę wykopu o konstrukcji słupowej z rozporą skrzyniową. Szerokość wykopu w dnie powinna wynosić:

- 0,90 m dla przewodów 110mm
- 0,90 m dla przewodów 160mm
- 1,00 m dla przewodów 200mm
- 1,05 m dla przewodów 250mm
- 1,10 m dla przewodów 315mm
- 1,25 m dla przewodów 400mm
- 1,45 m dla przewodów 600mm
- 1,70 m dla przewodów 800mm

Roboty ziemne przy budowie kolektora oraz wykonanie przyłączy kanalizacyjnych w pasie drogi prowadzić metodą rozkopu wąskoprzestrzennego obudowanego, nacinając dwustronnie nawierzchnię jezdni. Rozkop wykonać schodkowo z rozdziałem na warstwę ścieralną, wyrównawczą, podbudowę oraz grunt rodzimy. Rozkopy wykonywać schodkowo z odsadzkami, a szerokość odsadzek powinna wynosić co najmniej jedną grubość wbudowywanych warstw.

Rurociągi układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm ubijanego mechanicznie. Po ułożeniu kanalizacji należy wykonać obsypkę o grubości 30 cm i zasypkę rurociągu.

Grubość warstwy ochronnej wokół rurociągu powinien wynosić co najmniej 0,5 m licząc od górnej krawędzi rurociągu. Warstwę tą należy zagęszczać ubijakiem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym, tak aby nie uszkodzić rury kanalizacyjnej. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie zasypki pomiędzy rurą a ścianą wykopu. Następnie wykop wypełnić gruntem niewysadzinowym niespoistym i małospoistym różnofrakcyjnym o dobrej zagęszczalności. Do głębokości 1,20m ppt zasypkę zagęszczać mechanicznie uzyskując stopień zagęszczenia co najmniej  $I_s=0,97$ . Górną warstwę podłoża do głębokości 1,2 m zagęszczać mechanicznie uzyskując stopień zagęszczenia  $I_s=1,00$ . Maksymalna grubość warstw do zagęszczania nie może przekraczać 25 cm.

Po zakończeniu zasypki wykopu należy przystąpić do odbudowy nawierzchni drogi. Konstrukcja odbudowy powinna mieć grubość 60 cm,

Montaż rurociągów należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, oraz zgodnie z wytycznym podanymi przez producenta, używając odpowiedniego sprzętu.

Po ułożeniu kanalizacji wykonać próby szczelności zgodnie z obowiązującymi normami oraz przeprowadzić inspekcję TV monitoring.

Poszczególne ułożone rury kanalizacji sanitarnej powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia. Zachować minimalny kąt posadowienia rur równy  $90^\circ$ . W trakcie usuwania płyt, osłon bezpieczeństwa lub innych zabezpieczeń wykopu przedsięwziąć środki ostrożności, aby uniknąć naruszenia zagęszczonego materiału. Zabezpieczenia usuwać stopniowo, jednocześnie wypełniając z jak najmniejszym naruszeniem obsypki. Zwrócić uwagę na wypełnienie pustek i ponowne zagęszczenie.

Rury kanalizacji sanitarnej łączone są na kielich z uszczelką. Połączenia odcinków kanałów wykonać w studzienkach. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

### **6.3.2. Wykonanie przecisku rurami ochronnymi**

Wykonawca uwzględni przy realizacji warunki wynikające z uzgodnień. W szczególności wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg w sprawie przekroczenia dróg metodą przecisku i powiadomi go o terminie przeprowadzenia prac. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych

znajdujących się w pasie drogowym lub jego pobliżu. Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze- wykonać umocnione komory robocze : startową i odbiorczą. Następnie wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej. Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową . Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać przecisk. Rury zespawywać a miejsca spawane zaizolować. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Do komory startowej opuścić rury przewodowe oraz płóty ślizgowe zamontowane co 1,5 m na rurze przewodowej. Po wprowadzeniu rurociągu uszczelnić końcówki manszetami z tworzywa sztucznego. Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopy a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

### **6.3.3. Wykonanie przewiertu sterowanego z powierzchni gruntu.**

Budowę elementów przewodu kanalizacyjnego prowadzić zgodnie z normą PNEN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. W pierwszym etapie należy wykonać przewiert ( tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu. Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce. Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwiercającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy. Bezpośrednio za głowicą rozwiercającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

### **6.3.4. Studzienki kanalizacyjne**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamentie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziennicy przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe- kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt ” Warszawa

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.
- Pierścienia odciążającego
- Płyty pokrywowej

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

---



Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08. Wysokość komina nie może przekraczać 30cm. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spoczynkiem o największej powierzchni. Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051.

Dno studzienki należy wykonać z prefabrykatu z wyprofilowaną kinetą.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napętnienia kanału. 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. Należy zachować luz konstrukcyjny pomiędzy płytą pokrywową opartą na pierścieniu odciążającym a krawędzią studni ok 5cm.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10]. W nawierzchni asfaltowej stosować włazy płytujące klasy D400.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### **6.4. Roboty montażowe przepompowni**

Głębokość posadowienia przepompowni winna wynikać z rzędnych rurociągów doprowadzających ścieki oraz powinna spełniać warunki podane przez producenta pomp w zakresie wymaganej pojemności czynnej i minimalnego zanurzenia pomp. Zbiorniki prefabrykowane należy instalować i wyposażać zgodnie z instrukcją wytwórcy oraz dokumentacją projektową. Włączenia kanałów grawitacyjnych do przepompowni wykonać po ułożeniu zbiornika na projektowanej rzędnej oraz po zasypaniu zbiornika do rzędnej podłączenia kanału.

Montaż należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu producenta przepompowni, w szczególności montaż przepompowni sprowadza się do:

- wykonania wykopu pod zbiornik przepompowni,
- opuszczania studni pompowni do wykopu za pomocą dźwigu,
- wypoziomowania studni pompowni,
- podłączenia króćców wlotowych i wylotowych,
- zasypiania studni warstwami gruntem rodzimym z zagęszczeniem warstwowym,
- montażu szafy zasilająco-sterowniczej na przygotowanym wcześniej fundamencie,
- wykonania przyłącza elektroenergetycznego,
- rozruchu 72 h pompowni m.in. przez serwis wybranego producenta pomp.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu instrukcje obsługi przepompowni ścieków.

#### **6.5. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST.

Użyty materiał i sposób zasypywania wykopów nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i zabudowanych na nim elementów oraz powłok ochronnych. Wykopy ponad warstwę zasypki należy zasypywać gruntem rodzimym, o ile jego właściwości gwarantują uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia, warstwami o grubości 20 - 30 cm. Warstwy te należy zagęszczać ręcznie lub mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinny wynosić  $I_s = 1,0$ . Pod nawierzchnią dróg i chodników należy wykonać wymianę gruntu dla zapewnienia odpowiedniej nośności zgodnie z wymaganiami Zarządcy drogi.

Odbudowę prowadzić zgodnie z uzyskanymi wytycznymi Zarządcy drogi tj.: UM Ruda Śląska.

Nadmiar ziemi z wykopu należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami; wykonawca powinien przekazać Zamawiającemu karty przekazania odpadów. Usytuowanie wysokościowe sieci kanalizacyjnej pokazano na profilach podłużnych.

### **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **7.1. Roboty ziemne**

Wg specyfikacji technicznej ST-03.

---

## **7.2. Próby szczelności rurociągu - sieć kanalizacji**

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie (2). Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- Odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami
- Należy zamknąć wszystkie odgałęzienia
- Przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- Przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- Podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
  - 30 min. na odcinku o długości do 50 m
  - 60 min. na odcinku o długości ponad 50m
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Nadzoru Inwestycyjnego i Użytkownika.

Należy wykonać przegląd wykonanej kanalizacji sanitarnej kamerą wizyjną i przedłożyć raport z przeglądu wraz z komentarzem Inwestorowi.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Wg specyfikacji technicznej ST 01.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Wg specyfikacji technicznej ST 01.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **10.1. Ustalenia ogólne**

Zasady ogólne dotyczące płatności i ceny za roboty podane zostały w specyfikacji technicznej ST - 01 Wymagania ogólne.

### **10.2. Warunki umowy-kontraktu i wymagania ogólne specyfikacji technicznej**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy - kontraktu i wymagań ogólnych zawartych w specyfikacjach technicznych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a w szczególności w przedmiarze.

## **11. NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

[1]	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
[2]	PN-87/B-01070	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
[3]	PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenie i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[4]	PN-84/B-01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach.
[5]	PN-85/B-01705	Obiekty i urządzenia ujęć wody. Terminologia..
[6]	PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
[7]	PN-92/B-01706/Az1:1999	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
[8]	PN-71/B-02710	Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**  
**ST-02 Wykonanie obiektu liniowego. Kanalizacja sanitarna**

- |      |                    |   |
|------|--------------------|---|
| [9]  | PN-90/B-02711      | Kanalizacja. Pomiar ciągły natężenia przepływu objętościowego ścieków w przewodach kanalizacyjnych bezciśnieniowych. Wytyczne projektowania.                                  |
| [10] | PN-B-02863:1997    | Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa  |
| [11] | PN-B-02864:1997    | Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. |
| [12] | PN-86/B-09700      | Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych   |
| [13] | PN-81-B-10700/02   | Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.                            |
| [14] | PN-B-10720:1998    | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| [15] | PN-B-10725/97      | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania   |
| [16] | PN-91/B-10728      | Studzienki wodomierzowe.  |
| [17] | PN-B-10729:1999    | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| [18] | PN-92/B-10735      | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| [19] | PN-B-10736:1999    | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.  |
| [20] | PN-EN 752-1:2000   | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Postanowienia ogólne i definicje.   |
| [21] | PN-EN 752-2:2000   | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.  |
| [22] | PN-EN 753-3:2000   | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.   |
| [23] | PN-EN 752-4:2001   | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.  |
| [24] | PN-EN 752-5:2001   | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja.   |
| [25] | PrPN-EN 752-7      | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 7: eksploatacja i użytkowanie.  |
| [26] | PN-EN 1671:2001    | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.  |
| [27] | PrPN-EN 109        | Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej  |
| [28] | PrPN-EN 1295-1     | Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: wymagania ogólne   |
| [29] | PrPN-EN 1610       | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.   |
| [30] | PN-76/M-34034      | Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.   |
| [31] | PN-EN 124:2000     | Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.             |
| [32] | PN-EN 295-1:1999   | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.  |
| [33] | PN-EN 295-4:2000   | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i zamiennych elementów.                |
| [34] | PN-EN 746:2001     | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.   |
| [35] | PN-ISO 4064-1      | Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.  |
| [36] | PN-ISO 4064-2      | Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.   |
| [37] | PN-ISO 4200-3:1997 | Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie.   |
| [38] | PN-ISO 7858-1:1997 | Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.  |
| [39] | PN-ISO 7858-2:1997 | Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne.   |
-

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych**  
**ST-02 Wykonanie obiektu liniowego. Kanalizacja sanitarna**

- [40] PN-ISO 7858-3:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Metody badań i wyposażenie.
- [41] PN-76/C-89202 Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu do rur ciśnieniowych.
- [42] PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [43] PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- [44] PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi - ciśnienia i temperatura.
- [45] PN-H-74051-1 1994 Włazy kanałowe. Klasa A15.
- [46] PN-H-74051-2 1994 Włazy kanałowe. Klasa B 125, C 250.
- [47] PN-88/M-54870 Wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika.
- [48] PN-88/M-54901 Elementy łączące wodomierzy skrzydełkowych.
- [49] PN-88/M-54901/00 Elementy łączące wodomierzy skrzydełkowych. Wymagania i badania.
- [50] PN-92/M-54901/04 Elementy łączące wodomierzy skrzydełkowych. Nakrętki do łączników
- [51] PN-88/M-54901/05 Elementy łączące wodomierzy skrzydełkowych. uszczelki
- [52] PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [53] PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
- [54] PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- [55] PN-EN 13244-2:2003 (U)Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polietylen (PE). Część 2 : Rury
- [56] PN-EN 12336:2005 (U) Maszyny do drażnienia tuneli. Maszyny do drażnienia tarczą, maszyny do przeciskania, wiertnice ślimakowe, urządzenia do układania płyt okładzinowych. Wymagania bezpieczeństwa.

## **11.2. Literatura**

- [1] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych tom II
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

## **11.3. Przepisy związane**

- [1] Prawo budowlane z 07.07.2018 ( Dz. U. z 2018 r. poz 1202 ze zm.)
  - [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
  - [3] Instrukcja techniczna GUGiK G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji
  - [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom II
  - [5] Geodezyjna obsługa inwestycji (Dziennik Ustaw nr 25/95 z późn. 133 rozdz. 6)
-