

**ST-03**

**Kanalizacja sanitarna i deszczowa  
oraz rurociągi tłoczne  
z przepompowniami**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz rurociągów tłocznych wraz z przepompowniami.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz rurociągów tłocznych wraz z przepompowniami.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty

a) tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- zabezpieczenie istniejących budowli na trasie budowanych kanałów,
- montaż i demontaż deskowań
- rurociągi tymczasowe zapewniające stałą dostawę wody w trakcie wykonywania przekładek instalacji wodociągowych,
- rurociągi tymczasowe zabezpieczające odbiór ścieków

b) towarzyszące:

- geodezyjne wytyczenie trasy sieci i osi budowli,
- stabilizacja gruntu cementem,
- montaż rur i kształtek i ich połączenia,
- montaż kołnierzy zabezpieczonych przed przesunięciem na rurociągach tłocznych,
- obetonowanie kanału betonem w rejonie studni SD15-2,
- całość robót związana z wykonaniem kompletnych studni rewizyjnych z kręgów betonowych
- całość robót związana z wykonaniem kompletnej studzienki ściekowej ulicznej z kręgów betonowych,
- całość robót związana z wykonaniem kompletnych studni z tworzywa sztucznego,
- całość robót związana z wykonaniem kompletnych studni rozprężnych,
- całość robót związana z wykonaniem żelbetowych komór połączeniowych,
- całość robót związana z wykonaniem kompletnej studzienki napowietrzająco-odpowietrzającej
- całość robót związana z wykonaniem przepompowni zbiornikowej oraz tłoczni ścieków z kompletnym wyposażeniem,
- w zakres wykonania studni wchodzi również:
  - wykonanie kaskad wraz z obsypką stabilizowaną cementem,
  - wykonanie dodatkowych wlotów w studniach betonowych i z tworzywa sztucznego,
  - osadzenie pierścieni betonowych,
  - wykonanie obramowania z kostki betonowej wokół wjazdu na podsypce cementowo-piaskowej
- adaptacja istniejących studni (nawiercenie otworu, osadzenie przejścia szczelnego, wyprofilowanie kinety)
- betonowanie,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- wypełnienie spoin zaprawą cementową, piaskiem,
- zaślepienia i zamknięcia za pomocą korka lub zaślepki rurociągów,
- wpięcia kanałów do istniejącej sieci (studnia, kanał) i istniejących kanałów do studni,
- przepięcia istniejących kanałów, przyłączy sanitarnych, deszczowych i wpustów deszczowych,
- całość robót związana z wykonaniem przekładek istniejących odcinków sieci i przyłączy wodociągowych (demontaż rur, wywóz materiału z demontażu, montaż rur i kształtek, próba szczelności, płukanie, dezynfekcja i oznakowanie trasy rurociągu)
- całość robót związana z wykonaniem przekładki istniejącego odcinka gazociągu (demontaż rur, wywóz materiału z demontażu, montaż rur i kształtek, próba szczelności i oznakowanie trasy rurociągu)
- całość robót związana z wykonaniem przekładek istniejącego kolidującego uzbrojenia terenu - m.in. sieci i przyłączy elektroenergetycznych, sieci telekomunikacyjnych, sieci telewizji kablowej, sieci kanalizacyjnych (demontaż istniejącego uzbrojenia, wywóz materiału z demontażu, montaż elementów nowo budowanych

- odcinków sieci elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych i telewizji kablowej, rur i kształtek kanalizacyjnych oraz wykonanie pomiarów nowo wykonanych sieci, próby szczelności, oznakowanie trasy rurociągu)
- całość robót związana z wykonaniem wylotów i wlotu (roboty ziemne, odwodnienie, prace konstrukcyjne, umocnienie skarp i dna, plantowanie)
  - całość robót związanych z wykonaniem podczyszczalni wód deszczowych (wyposażenie, kominy, włazy, przejścia szczelne)
  - całość robót związana z wykonaniem modernizacji podczyszczalni wód deszczowych PWD-A1 (roboty rozbiórkowe, budowlane, armatura, tuleje rozprężkowe, przewód odpływowy, roboty ziemne przy komorze odpływowej)
  - przeprowadzenie prób szczelności, ciśnieniowych z odprowadzeniem wody,
  - rozruch przepompowni,
  - przy czyszczeniu kanałów:
    - usunięcie zanieczyszczeń z wywozem,
    - opłaty za utylizację wywiezionych zanieczyszczeń,
  - przy wykonaniu nawierzchni wokół przepompowni:
    - profilowanie i zagęszczenie podłoża,
  - uporządkowanie terenu po robotach,

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-00-Wymagania ogólne.

- **System kanalizacyjny** — sieć rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych 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.
- **Kanał ściekowy** — kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych
- **Ścieki** — wody zużyte i/lub wody powierzchniowe odprowadzane przewodem kanalizacyjnym
- **Woda zużyta** — woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego
- **Kanał** — przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła
- **Przewód tłoczny** — rurociąg, przez który są tłoczone ścieki
- **Kanalizacja ciśnieniowa** — system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Kanalizacja ciśnieniowa stosowana jest na terenach o rzadkim zaludnieniu lub zabudowie. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do pierwszej studzienki kanalizacyjnej włazowej, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni.
- **Przykanalik ciśnieniowy** — kanał odprowadzający pod ciśnieniem ścieki bytowo-gospodarcze
- z przydomowej przepompowni ścieków do grawitacyjnych lub ciśnieniowych kanałów zbiorczych.
- **Kanał deszczowy** — kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych
- **Kanał ogólnospławny** — kanał odprowadzający zarówno ścieki sanitarne jak i opadowe
- **Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- **Studzienka prefabrykowana** — studzienka, której co najmniej zasadniczą część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Studzienka murowana** — studzienka, której co najmniej zasadniczą część komory roboczej wykonana jest z cegły.
- **Studzienka włazowa** — studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.
- **Studzienka inspekcyjna (przeglądowa)** — studzienka niewłazowa 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 włazowy** — szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- **Kineta** — wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.
- **Złącze** — połączenie między sąsiadującymi ze sobą końcami dwóch elementów wraz z uszczelnieniem.
- **Kanał** — przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych z więcej niż jednego źródła.
- **Element prefabrykowany** — wyrób wyprodukowany poza miejscem budowy przewodu, na ogół w warunkach, gdzie stosuje się normę wyrobu i/lub ma miejsce sterowanie jakością u wytwórcy.
- **Dno rury** — najniższy punkt powierzchni wewnętrznej trzonu rury lub kanału w dowolnym przekroju poprzecznym
- **Grunt rodzimy** — grunt wydobyty z wykonanego wykopu
- **Przewód** — rurociąg złożony z odcinków rur, kształtek i złączy między studzienkami kanalizacyjnymi lub innymi obiektami technicznymi
- **Podsypka** — materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką
- **Rów przydrożny** — rów zbierający wody z korpusu drogi
- **Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- **Woda zużyta** — woda zmieniona na skutek jej użycia i odprowadzona do systemu kanalizacyjnego.
- **Infiltracja** — przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Eksfiltracja** — wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Powierzchnia zwilżona** — wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności
- **Szytywność obwodowa** — wytrzymałość rury na odkształcenia średnicy spowodowane obciążeniem zewnętrznym przyłożonym wzdłuż jednej tworzącej rury wyrażona wzorem:

$$SN = \frac{EI}{D_m^3}$$

gdzie:

SN – sztywność obwodowa rury, w [kN/m<sup>2</sup>]

E – współczynnik sprężystości przy ugięciu obwodowym, w [kN/m<sup>2</sup>]

I - moment bezwładności przekroju rury w kierunku wzdłużnym na jednostkę długości, w [m<sup>4</sup>/m]

D<sub>m</sub> – średnica osi obojętnej ścianki rury, w [m]

- **Układ podczyszczania** — układ złożony z osadnika z przepływem poziomym i separatora lamelowego, przeznaczony do oddzielania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej. Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód poprzez specjalnie skonstruowane sekcje lamelowe (żaluzjowe)
- **Beton zwykły** — beton o gęstości powyżej 1,8 t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- **Mieszanka betonowa** — mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.
- **Zaczyn cementowy** — mieszanka cementu i wody.
- **Zaprawa** — mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.
- **Nasiąkliwość betonu** — stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.
- **Stopień wodoszczelności** — symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- **Stopień mrozoodporności** — symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.
- **Klasa betonu** — symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R<sub>b</sub><sup>G</sup> w MPa.

- **Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b$ <sup>6</sup>** — wytrzymałość (zapewniona z 95-proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.
- **Pręty stalowe wiotkie** — pręty stalowe o przekroju kołowym żebrowane o średnicy do 40 mm.
- **Zbrojenie niesprężające** — zbrojenie konstrukcji betonowej niewprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.
- **Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;
- **uzbrojenie przewodów wodociągowych** — armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe funkcjonowanie i eksploatację sieci wodociągowej
- **Sieć wodociągowa** — układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym
- **Przyłącze wodociągowe** — przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do instalacji wodociągowej
- **Przewód wodociągowy rozdzielczy** — przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych
- **Armatura sieci wodociągowych** — w zależności od przeznaczenia:
  - armatura zaporowa — zasuw, przepustnice, zawory,
  - armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzająco-napowietrzające, odpowietrzające, napowietrzające
  - armatura regulująca — zawory regulacyjne i redukcyjne
  - armatura przeciwpożarowa — hydranty
  - armatura czerpalna — źródła uliczne
- **Przepompownia ścieków** — obiekt inżynierski wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczony do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy
- **Układ pompowy** — pompownia wraz ze współpracującymi przewodami tłocznymi
- **Blok oporowy** — element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia ścieków.
- **Studnia rozprężna** — stanowi uzupełniający obiekt systemów kanalizacji grawitacyjno-ciśnieniowej. Pełni ona funkcję wytracania energii ścieków odprowadzanych z przepompowni do odbiornika.
- **Zawór odpowietrzająco-napowietrzający** — zawór który umożliwia odprowadzanie powietrza z przewodu tłocznego lub wprowadzanie do niego powietrza.
- **Zasuw odcinające** - urządzenia mechaniczne służące do odcięcia dopływu ścieków.
- **Przepływomierz** - urządzenie przeznaczone do pomiaru objętości ścieków przepływających w rurociągu.
- **Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci;
- **Połączenie elektrooporowe** — połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgranie powierzchni rury z kształtką.
- **Połączenie doczołowe** — połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.
- **Połączenie siodłowe** — połączenie uzyskane w wyniku ogrzania wklęsłej powierzchni siodła i zewnętrznej powierzchni rury aż do uzyskania temperatury zgrzewania, a następnie usunięcie elementu grzejnego i dociśnięcie łączonych powierzchni.
- **Połączenie mechaniczne** — połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy.
- **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.
- **Przepięcie przyłącza** — dokonanie połączenia nowego odcinka przewodu ze starym i skierowanie spływu ścieków nowym odcinkiem wraz z zablokowaniem możliwości przepływu starym w sytuacji przecinania się tras obydwu odcinków: istniejącego i projektowanego; odpowiednio do charakteru sieci.

- **Przebieg instalacji** – dokonanie połączenia nowego odcinka przewodu z odpływem ścieków z posesji i skierowanie spływu ścieków nowym odcinkiem wraz z koniecznymi połączeniami z instalacją wewnętrzną; odpowiednio do charakteru sieci.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Prawa Zamówień Publicznych (tekst jednolity DzURP z 2010 r. nr 113, poz. 759, ze zmianami) projekt realizuje konkretne rozwiązania techniczne dopuszcza się więc stosowanie rozwiązań równoważnych, co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów, użyte w dokumentacji projektowej, powinny być traktowane jako definicje standardu a nie konkretne nazwy firmowe urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiały użyte do budowy powinny być nowe i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową.

Wszystkie Materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

### 2.2. Wymagania szczegółowe

#### 2.2.1. System PCV

Kanały grawitacyjne PCV - z rur i kształtek PCV-U (nieplastifikowany polichlorek winylu) klasy ciężkiej, SN 8 kN/m<sup>2</sup> pełnościenne, lite, jednorodnych spełniających wymagania PN-EN 1401 i PN-EN 476, w tym :

- maksymalna dopuszczalna temperatura ścieków: długotrwale: 60°C (DN 100 - DN 200),
- 40°C (DN 250 - DN 500), krótkotrwale: 60°C,
- maksymalna prędkość przepływu: 8 m/s,
- zalecany spadek: 3 - 80 ‰,
- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- dopuszczalna głębokość posadowienia: 0,5 m - 6 m,
- zastosowanie pod obciążeniem drogowym w klasie SLW 60 (samochody ciężarowe do 60 t przy wymaganym wykonaniu obliczeń statycznych).
- system w kolorze czerwono-brązowym (RAL 8023),
- uszczelki (wargowe) zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, spełniające wymogi wytycznych Cobrti Instal
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas wideo rejestrowania.)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.
- 

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie parametry techniczne. Stosować rury o długości max. 3,0m.

Istniejące kanały i przyłącza włączać do kanału głównego poprzez studnie, trójniki lub przyłącza siodłowe.

### 2.2.2. System z kamionki

Rury kamionkowe i kształtki - kielichowe, glazurowane minimum od strony wewnętrznej, do układania w wykopie otwartym, produkowane zgodnie z normą PN-EN 295. Średnice, wytrzymałość, system wg dokumentacji projektowej. Rury o długości max. 2,5m.

Rury do przecisków ze złączami ze stali szlachetnej wraz z uszczelką. Przed przystąpieniem do robót metodą bezwykopową – przecisku, muszą zostać wykonane obliczenia statyki.

### 2.2.3. System z PP /polipropylen/

Rury PP i kształtki - pełnościenne jednowarstwowe, gładkie, SN 10kN/m<sup>2</sup> łączone na dwuzłączki kielichowe, produkowane wg normy PN-EN1852. Wytrzymałe na duże obciążenia statyczne i dynamiczne do SLW 60, system uszczelniający SL (Safety-Lock).

Rury muszą być odporne na płuwanie wysokociśnieniowe. Powinno to być potwierdzone przez producenta.

Ponadto rury z polipropylenu PP powinny spełniać wymagania:

- Kolor: Brunatno-pomarańczowy
- Średnia gęstość 0,91 g/cm<sup>3</sup>
- Współczynnik rozszerzalności liniowej  $1,4 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$
- Moduł elastyczności krótkotrwały: 1,250 N/mm<sup>2</sup>
- Moduł elastyczności długotrwały: 312 N/mm<sup>2</sup>
- Twardość Shore D > 48
- Uszczelka zabezpieczona przed wysunięciem pierścieniem zatrzaskowym, System Safety Lock
- Wewnętrzna część ścianki - odporność na ścieranie, ubytek ścianki nie więcej niż 0,2 mm po 100.000 cyklu testu Darmstadt wg EN 295 (Odporność powinna być potwierdzona przez niezależne laboratorium)
- Sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas wideo rejestrowania.)
- Kształtki powinny być wykonane z materiału takiego jak rury. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne kształtek powinny być gładkie, bez uszkodzeń, pęcherzy, zapadnięć i wytrąceń ciał obcych.

### 2.2.4. System z żelbetu

Kanały grawitacyjne żelbetowe - z rur żelbetowych i kształtek bezciśnieniowych, kielichowych, łączonych na uszczelki /uszczelki zintegrowane w kielichu/.

Rury żelbetowe do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1916 i PN-EN 476. Wykonanie z betonu min. C40/50, kl. wytrzymałości II, wodoszczelność W8, nasiąkliwość ≤ 4%, mrozoodporność F150

### 2.2.5. System z żywic poliestrowych

Kanały grawitacyjne o średnicach Dw1000mm, Dw 800mm i Dw 600mm - z rur z żywic poliestrowych wzmacnianych ciągłym i ciętym włóknem szklanym z wypełniaczem kwarcowym (GRP – Glass fiber Reinforced Polyester) produkowanych w technologii nawojowej. Rury i kształtki łączone za pomocą łączników z uszczelkami elastomerowymi. Rury powinny posiadać:

- gładką i nienasiąkliwą powierzchnię wewnętrzną,
- wysoką odporność na ścieranie potwierdzoną testami
- wysoką odporność na uderzenia dynamiczne
- odporność na promieniowanie UV
- odporność na korozję chemiczną i elektrochemiczną (min. 50 letni okres żywotności)
- wysokie parametry hydrauliczne ( $k=0,01\text{mm}$ )
- wysokie parametry termiczne (współczynnik wydłużalności liniowej  $\alpha=0,03\text{mm/mxK}$ )

Rury i kształtki z żywic poliestrowych do kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 14364 i PN-EN 476.

### 2.2.6. System z PE100

Rurociągi tłoczne i przekładki wysokościowe wodociągów – rury i kształtki PE100 SDR17, SDR11, SDR41 (SDR zgodnie z DP), zgrzewane doczołowo. Rury o średnicach do 80mm w zwojach, pozostałe jako odcinki proste długości 12m. Rury mniejszych średnic (przyłącza wodociągowe) można łączyć za pomocą kształtek zaciskowych.

Rury i kształtki z polietylenu muszą spełniać dla wodociągu warunki określone w normach PN-EN 13244 i PN-EN 12201-3.

Załamania na trasie rurociągów realizować za pomocą kształtek PE 100, długich, najlepiej segmentowych, przystosowanych do przyjętej technologii wykonania połączeń.



Kształtki (kolana, łuki, tuleje kołnierzowe, mufy) powinny mieć parametry techniczne (średnice, kąty itp.) zgodne z projektem i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania.

Rury ciśnieniowe PE powinny:

- być produkowane zgodnie z PN-EN 13244-2,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobatę techniczną IBDiM,
- być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowych i dostarczane,
- posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę – czarną dla rurociągów sanitarnych, niebieską dla wodociągów
- być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium zakładowe ze świadectwem uznania UDT, umożliwiające bieżące przeprowadzenie badań dla każdej serii produkcyjnej.

#### **2.2.7. System z PEHD strukturalnego**

Rury z PEHD muszą spełniać warunki określone w normach PN-EN 13476 i PN-EN 476. Rury wielkośrednicowe, lekkie, bose, o strukturalnej budowie, łączone na dwuzłączki z uszczelkami

#### **2.2.8. System z PCV ciśnieniowego**

Przekładki lokalizacyjne wodociągów – rury i kształtki z PCV-U w zakresie ciśnienia nominalnego PN10 (SDR26), kielichowe, łączone na uszczelki wargowe, produkowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1452, przeznaczone do przesyłu wody pitnej, posiadające atest PZH.

#### **2.2.9. Prefabrykowane studnie betonowe i żelbetowe**

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476, PN-EN 10729 i PN-EN 1917.

Wymagania dla studni betonowych:

- a) elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi :
  - Beton klasy C40/50, ekspozycja XA3
  - Nasiąkliwość nie większa od 5%,
  - Szerokość rozwarcia rys do 0,1mm
  - Wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
  - Maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
  - Beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kiniecie,
  - Do produkcji elementów studzienek stosowany cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
- b) kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki - ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- c) studzienki powinny być wyposażone w stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany. Minimalna siła wyrwająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- d) grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- e) pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- f) szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą stanowiące monolit (za wyjątkiem studni Dn 2000mm) i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż  $\varnothing 600$ mm
- d) wąż ciężki przejazdowy  $\varnothing 600$  D400 żeliwny wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania włazu
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni



Zgodnie z normą [PN-EN 1917] bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich elementach konstrukcji, dotyczy to także kinety, która powinna być wykonana z takiego samego betonu jak pozostałe fragmenty konstrukcji studzienki. Zasada ta nie jest wymagana dla studni Dn 2000mm. Dopuszcza się włoskowate zarysowania elementów konstrukcyjnych o szerokości rozwarcia nie większej od 0.15 mm.

Dla studni na kanalizacji deszczowej dopuszcza się też klasę ekspozycji betonu XA1.

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Uszczelki pomiędzy elementami konstrukcyjnymi studzienek powinny być zgodne z normą EN 681-1. Rodzaj uszczelek dostosować należy do składu ścieków. W przypadku ścieków zawierających tłuszcze nie należy stosować uszczelek z elastomeru EPDM i SBR, właściwe będą uszczelki z NBR.

Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie złazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.

Zastosowane włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Stosować włazy okrągłe o nośności zgodnej z projektem, żeliwne wyposażone w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie złazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917 i PN-B-10729 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” z wył. pkt. 2.1 dot. średnicy studni. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Dodatkowo dla studni kaskadowych na kanałach o średnicy  $\leq 400$ mm wykonać zewnętrzną kaskadę stosując materiały zgodnie z DP tj.:

- kształtki kanalizacyjne (trójkąt, kolana, prostki) z materiału jak kanał
- wzmocnienie kaskady - grunt stabilizowany cementem, zagęszczony ręcznie.

Dla kanałów o średnicy  $> 400$ mm stosować kaskady wewnętrzne:

- zabetonowane prostki i 2 kolana 45° PCV Dn 250mm
- deflektor stalowy funkcjonujący przy przepływach maksymalnych
- 

W jezdniach o nawierzchni asfaltowej włazy studni zabezpieczyć kostką granitową (lub betonową), w drogach o nawierzchni gruntowej włazy zabezpieczyć prefabrykowanym betonowym pierścieniem.

Włączenia kanałów żelbetowych, kamionkowych, GRP w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązania systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0m.

Schemat, parametry i zestawienie studni przedstawiono w DP, w części graficznej.

## **2.2.10. Studnie z tworzyw sztucznych**

Studnie **Dn 600** z tworzyw sztucznych i ich elementy powinny:

- Odpowiadać normom i wymaganiom określonym w PN-B 10729 i PN-EN 476
- Posiadać pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- Posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI Instal,
- Posiadać dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- Posiadać odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodną z ISO/TR 10358,
- Posiadać odporność chemiczną uszczelek zgodną z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1,
- Producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO9001 i ISO 14001,

- Producent powinien posiadać doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,

Studnie rewizyjne Ø600mm powinny być złożone z:

- a) Rury trzonowej karbowanej:
  - z PP o sztywności  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$
  - rura trzonowa karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
  - przy prawidłowym montażu rury trzonowej – zabezpieczenie przed wyporem wód gruntowych
  - minimalna dopuszczalna średnica wewnętrzna rury Dw 600mm
  - kolor rury karbowanej pomarańczowy,
  - możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm,
  - kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku,
  - kolor kinet czarny,
  - potwierdzona badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2 trwałość przy poziomie wody gruntowej – 5 metrów
- b) Teleskopowe adaptory do włączów:
  - wymiarze Ø600mm
  - odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji
  - odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu
  - adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462mm, umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu z nawierzchnią
- c) Zwieńczenia studni
  - zwieńczenia w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji pływającej – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia
  - włazy żeliwne Ø600 D400 wyposażone w zamknięcie zawiasowe z kluczem z wybitym logo Zamawiającego
  - włazy nie wentylowane – ograniczające wydostanie się na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni,
  - włazy wsparte na odcciążającym żelbetowym pierścieniu lub stożku z mieszanki tworzyw,
  - elementy zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
  - włazy zgodne z PN-EN 124-1, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej

Studzienki **Dn 400** z tworzyw sztucznych i ich elementy powinny:

- Odpowiadać normom i wymaganiom określonym w PN-B 10729, PN-EN 13598-1,2 i PN-EN 476
- Posiadać pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przyłączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu,
- Możliwość stosowania w inżynierii komunikacyjnej – system posiada aprobatę IBDiM,
- Posiadać potwierdzoną badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2 trwałość przy poziomie wody gruntowej – 3 metry,
- Posiadać odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych zgodnie z ISO/TR 10358,
- Posiadać odporność chemiczną uszczelki zgodnie z ISO/TR 7620,
- Uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1,
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- Producent powinien posiadać doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- System kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Studnie rewizyjne Ø 400mm powinny być złożone z:

- a) rury trzonowej:
  - z PP o sztywności  $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$ ; lub z PCV-U
  - rura karbowana, przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; lub rura gładka, pełnościenna lita

- w kolorze pomarańczowym,
  - możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury
  - możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”,
- b) kinety:
- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP)
  - różne typy kinet: kinety przelotowe, połączeniowe (zbiorcze), możliwość regulacji kąta dopływów
  - kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu
- c) rury teleskopowe:
- z PCV ze ścianką litą o wysokiej trwałości
  - odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas montażu i eksploatacji,
  - odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
  - połączenie rury teleskopowej z włączem rozłączne – na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne rozwiązanie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe, które narażone są na zniszczenia i wykruszenia na skutek obciążeń dynamicznych oraz zmienne warunki temperaturowe),
- d) zwieńczenia:
- zwieńczenia studzienek w klasie D400 o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
  - włązy/wpusty wykonane z żeliwa szarego,
  - włązy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
  - włązy zgodnie z PN-EN 124-1, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej,
  - pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM),

W jezdniach o nawierzchni asfaltowej włązy studni zabezpieczyć kostką granitową (lub betonową), w drogach o nawierzchni gruntowej włązy zabezpieczyć prefabrykowanym betonowym pierścieniem.

#### **2.2.11. Studnie betonowe z osadnikiem i kratką ściekową**

Wpusty uliczne i ich elementy powinny odpowiadać normom i wymaganiom określonym w PN-EN 10729 i PN-EN 1917. Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080 i PN-EN 124.

Studnie betonowe  $\varnothing$  500 mm z osadnikiem i wpustem powinny być złożone z:

- dennicy z osadnikiem
- kręgów betonowych,
- kręgu z przejściem szczelnym do wylotu na przykanaliki Dn 150mm
- wpustu deszczowego żeliwnego, przejazdowego D400 (kratka - 650x450mm)
- płyta żelbetowa i pierścień żelbetowy odciążający

Budowa studni uzależniona jest od wyboru producenta.

Stosować prefabrykowane kręgi betonowe i dno o średnicy wewnętrznej 50 cm, wysokości 150÷ 600 mm, z betonu klasy min. C20/25, wg KB1-22.2.6, łączone za pomocą uszczeltek gumowych lub na wpust (na zaprawie cementowej).

Wpusty żeliwne zabezpieczyć przed przesunięciem pierścieniami żelbetowymi o średnicy Dn650mm z betonu wibropasowanego min. C16/20 zbrojonego stalą StOS. Każdy wpust zaopatrzyć w osadnik o głębokości min. 0,6m licząc od dna osadnika do rzędnej odpływu przykanalika do sieci deszczowej. Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min. 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy min. C16/20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.2.12. Kłapy przeciwcofkowe**

Schemat montażu kłapy przeciwcofkowej wraz parametrami technicznymi przedstawiono na rysunkach w DP.

- a) kłapa przeciwcofkowa z HDPE naścienna 0,4x0,4m, z pionowo zawieszoną pokrywą zamykającą (prosta kłapa dla niskich spadków ciśnienia). Kłapę montować przy pomocy kotw chemicznych i uszczeltek neoprenowych na gładkiej ścianie betonowej. Dopuszczalne ciśnienie robocze 0,5 bar, zakres temperatur -50°C +80°C.
- b) kłapy przeciwcofkowe, miękkouszczelnione, z PE-HD i stali nierdzewnej
- ze skośnie zawieszoną pokrywą

- przystosowane do ciągłej pracy poniżej lustra wody
- do montażu na rurze GRP
- przystosowane do pracy w ciągłym zanurzeniu do 1mSW powyżej górnej krawędzi otworu oraz 72 godzinnej pracy w zanurzeniu (dopuszczalne okresowo) 5mSW powyżej dolnej krawędzi otworu
- średnica: Dn 800 oraz Dn 1000mm

Materiały klapy:

- rama, klapa i płyta kotwiąca wykonane z polietylenu PE-HD
- wałek ze stali nierdzewnej
- uszczelka klapy z EPDM

### 2.2.13. Elementy monolityczne żelbetowe

1. **Beton i jego składniki** (cement CEM I, kruszywa, domieszki, woda) powinny odpowiadać normie PN-EN 206-1. Ogólną przydatność kruszywa do betonu należy ustalać zgodnie z normą:

- PN-EN 12620 „Kruszywa do betonu” – dla kruszyw zwykłych i ciężkich
- PN-EN 13055-1 „Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy” – dla kruszyw lekkich

Ogólną przydatność cementu należy ustalać zgodnie z normą:

- PN-EN 197-1,4 „Cement”
- PN-B-19707 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności”

Ogólną przydatność domieszek należy ustalać zgodnie z normą PN-EN 934-2 „Domieszki chemiczne do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu”.

Ogólną przydatność wody do betonu należy ustalać zgodnie z normą PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”.

Zastosowane domieszki do betonu powinny zapewnić wodoszczelność W8.

Beton klasy C16/20, C20/25, C35/45 powinien spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość do 5%
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5% , spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150);
- wodoszczelność - większy od 0,8 Mpa (W8),
- wskaźnik wodno cementowy w/c - mniejszy od 0,5.

2. **Pręty stalowe do zbrojenia betonu** powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-9321 5,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

Stosować stal zbrojeniową AIII i A0 o wymiarach zgodnych z rysunkami konstrukcyjnymi.

#### a) Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej - stal klasy AIII gatunku 34GS i stal klasy A0, gatunku StOS.

#### b) Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe ze stali gatunku 34GS wg normy PN-H-84023/06 o następujących parametrach:

średnica pręta w mm : wg projektu

- granica plastyczności R<sub>e</sub> (mm) w MPa 355
- wytrzymałość na rozciąganie R<sub>m</sub> (mm) w MPa 490
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 355
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 295
- wydłużenie (mm) w % 20
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St05-b wg normy PN-H-84023 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm – wg projektu
- granica plastyczności R<sub>e</sub> (min) w MPa - 220
- wytrzymałość na rozciąganie R<sub>m</sub> (min) w MPa - 310
- wydłużenie (mm) w % - 22
- zginanie do kąta 180° - brak pęknięć i rys w złączu.

Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

#### **2.2.14. Układy podczyszczania**

Podczyszczalnie PWD B, PWD C3, PWD-OS1, PWD-OS2, PWD-OS3 to układy złożone z prefabrykowanych obiektów: osadnika części opadających (wirowy – w komorach betonowych) i separatora ropopochodnych (lamelowy – w komorach betonowych).

Osadnik i separator powinny mieć parametry zgodne z dokumentacją projektową. Powinny być wyposażone we włazy o klasie wytrzymałości uzależnionej od lokalizacji.

Osadnik musi spełniać wymóg pojemności minimalnej, zabezpieczającej separator przed zniszczeniem mechanicznym.

Podczyszczalnia PDS

- 2 separatory koalescencyjne Dn 2,4m /gr. ścianki zbiornika min. 12mm/ wyposażone w komorę osadnikową i koalescencyjną oraz przewód obejściowy (bypass).
- separator z żywic poliestrowych o przepustowości nominalnej minimum 150l/sek z 10 krotnym by-passem, o pojemności komory osadnika minimum 15460l lub równoważny o parametrach technicznych nie gorszych niż opisane potwierdzone Aprobata Techniczną
- kotwienie – obejmę ze stali nierdzewnej, podkładki gumowe
- płyta fundamentowa gr. 20cm – żelbetowa z betonu C35/45, zbrojona stalą AIII /34GS/ Ø 12mm /siatka o oczkach 15x15cm/

Należy utwardzić okolice podczyszczalni za pomocą płyt ażurowych, umożliwiając dojazd pojazdu ascenizacyjnego w okolice włazów do podczyszczalni.

Urządzenia powinny być dostarczane na plac budowy w wersji „kompaktowej” tzn. elementy wewnętrzne powinny być zamontowane w wytwórni przez producenta.

Cały układ podczyszczania powinien pochodzić od jednego producenta.

Układ musi posiadać Aprobata Techniczną oraz instrukcje eksploatacji – w języku polskim.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania sieci kanalizacyjnej proponuje się użyć następującego sprzętu:

- aparaty do zgrzewania rur PE
- dźwig samojezdny: do 6 Mg, do 16 Mg, do 20Mg
- betoniarka
- agregat prądotwórczy
- wiertarka
- zagęszczarka do gruntu
- kamera z głowicą obrotową do badania sieci

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PZJ oraz Programem, które uzyskały akceptację Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

W przypadku połączeń zgrzewanych do zgrzewania doczołowego jak i elektrooporowego Wykonawca powinien stosować zgrzewarki automatyczne do rur PE. Zgrzewarki muszą mieć aktualną kalibrację do wykonywania zgrzewów dla danego rodzaju rur. Zgrzewarki automatyczne zgodnie z programem zapisanym w pamięci, sterują procesem zgrzewania, proces ten rejestrują i umożliwiają wydruk.

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt.

Zgrzewarka musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy
- ciągnik kołowy z przyczepą
- samochód dostawczy
- samochód samowyładowczy

Wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymanie kół sprzętu, w takim stanie by nie nanosiły zanieczyszczeń na jezdnię dróg znajdujących się poza obszarem terenu budowy. W przypadku zabrudzenia jezdni Wykonawca jest zobowiązany ją oczyścić i przywrócić do stanu pierwotnego.

### **4.2. Transport materiałów i prefabrykatów**

Załadunek i rozładunek powinien być wykonany przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych prefabrykatów. Rury transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą właściwego zawieszenia. Załadunek, transport i rozładunek należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, przepisami BHP oraz wg instrukcji producenta.

Ponadto przewóz materiałów powinien spełniać poniżej wymienione wymagania:

#### **4.2.1. Rury, kształtki z tworzyw sztucznych:**

- dopuszczalny przewóz w oryginalnych pakietach lub luzem,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1,0 m,
- rury przewożone luzem powinny być ułożone w stosy o wysokości max. do 1,0m
- elementy przewożone w pozycji poziomej zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu,
- luźno układane elementy zabezpieczyć przed zarysowaniem przez podłożenie np. tektury falistej,
- w trakcie przewozu przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodu,
- rury transportowane w oryginalnych pakietach zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

#### **4.2.2. Rury żelbetowe i z żywicy poliestrowych:**

- przewozić zgodnie z warunkami producenta
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,



- elementy przewożone w pozycji poziomej zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie transportu,
- przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej wyrobu. 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).
- w trakcie przewozu przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie rur po pochylni samochodu,

**4.2.3.** Prefabrykowane dna, płyty i kręgi studni:

- elementy przewozić w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,
- elementy zabezpieczyć przed możliwością przesunięcia,
- liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
- rozładunek przeprowadzić przy użyciu urządzeń zmechanizowanych wyposażonych w osprzęt transportowy (zawiesie), o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów,
- w celu podniesienia i opuszczenia kręgu zamontować równomiernie na jego obwodzie minimum trzy liny stalowe.

**4.2.4.** Kruszywa

Można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywa drobne - przed rozpyleniem.

**4.2.5.** Cement

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

**4.2.6.** Pręty do zbrojenia

Powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP.

**4.2.7.** Włazy żeliwne, armatura i pozostałe elementy żeliwne:

- zabezpieczyć przed zabrudzeniem i przemieszczaniem podczas transportu
- transportować krytymi środkami transportu
- armaturę transportować w kartonach z zachowaniem oznakowania góra-dół w położeniu stabilnym
- na czas transportu dopuszcza się inne położenie zasuw pod warunkiem użycia do transportu palet i zabezpieczeniu armatury przed przemieszczaniem i możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych powłoki.
- transport winien się odbywać zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-92/H-74001.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci. Roboty wykonać zgodnie z normami i przepisami wymienionymi w rozdz. 10 niniejszej SST.

#### **5.1.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania 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.



### **5.1.2. Podłoże pod rurociągi**

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0.2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu /wg ST-02/

### **5.1.3. Podsypka, obsypka i zagęszczenie gruntu**

Przed zasypaniem dna wykopu należy go osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Wykonać podsypkę, obsypkę rur oraz zasypkę zgodnie z ST-02. Grubość obsypki wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur.

### **5.1.4. Roboty instalacyjne montażowe**

Przewody należy układać zgodnie z wymogami norm. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z profilami. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu kanalizacyjnego od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 10$  mm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu kanalizacyjnego od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 1$  cm (przy pomiarze rzędnych w studzienkach) i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Głębokość posadowienia przewodu kanalizacyjnego powinna być zgodna z projektem, przy czym przykrycie (w razie nie stosowania izolacji cieplnej) po zasypaniu, mierząc od wierzchu przewodu do poziomu terenu, nie może być mniejsze niż 100 cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Odchylenie osi ułożonego przewodu ciśnieniowego od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm
- dla pozostałych przewodów 2 cm

Różnice rzędnych ułożonego przewodu ciśnieniowego od przewidzianych w projekcie nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm
- dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm

### 5.1.5. Studzienki kanalizacyjne

#### A. Studnie kanalizacyjne rewizyjne i połączeniowe

Na kanałach głównych studzienki kanalizacyjne rewizyjne i połączeniowe wykonać w systemie prefabrykowanych elementów z wodoszczelnego betonu o klasie wytrzymałości nie niższej niż C40/50, wodoszczelnego (W 8) o średnicy 1000, 1200, 1500, 2000mm. Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, na podłożu wykonanym metodą stabilizacji cementem.

W skład studzienki wchodzi:

- element denny studni z kinetą betonową wykonane jako monolit/za wyjątkiem studni Dn 2000mm/
- kręgi betonowe prefabrykowane
- odpowiednio zwężka prefabrykowana betonowa z uszczelką zintegrowaną lub pokrywa studzienna przejazdowa 400kN
- pierścienie dystansowe betonowe
- właz żeliwny kl. D400 okrągły  $\phi 600$ mm wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego
- stopnie złazowe pokryte tworzywem sztucznym w rozstawie wg PN
- fabrycznie osadzone przejścia szczelne lub króćce połączeniowe dla odgałęzień kanalizacyjnych

Jeżeli wysokość wewnętrzna studni Dn2000mm przekracza 3,5m należy zastosować przejście na Dn1000mm poprzez zastosowanie płyty przejściowej Dn2300/1000mm przejazdowej 400kN.

Prefabrykowane elementy studzienek łączyć za pomocą uszczelek elastomerowych. Konstrukcja uszczelki umożliwiać ma szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię "zamka" górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

Połączenie elementów za pomocą uszczelek ma być szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.

#### B. Studnie kanalizacyjne z tworzywa sztucznego

Studzienki kanalizacyjne systemowe wykonać z tworzyw sztucznych o średnicy Dn600mm i Dn400mm.

Studzienki kanalizacyjne systemowe z tworzywa sztucznego Dn600mm powinny składać się z następujących elementów:

- kineta przepływowa z tworzywa sztucznego
- rura trzonowa karbowana Dn600mm z uszczelką
- teleskopowy adapter do włazów
- właz żeliwny kl. D400  $\phi 600$  wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego
- pierścień odciążający

Studzienki kanalizacyjne systemowe z tworzywa sztucznego Dn400mm składają się z prefabrykowanych elementów wykonanych z tworzyw sztucznych montowanych w miejscu wbudowania

- kineta z tworzywa sztucznego z przyłączami dla przewodów
- rura trzonowa karbowana PP (lub gładka PCV) Dn400mm
- rura teleskopowa PCV Dz315mm
- właz żeliwny klasy D400
- pierścień uszczelniający

#### C. Studzienki do wpustów ulicznych deszczowych kanalizacyjne z tworzywa sztucznego

W celu odprowadzenia wód deszczowych, na przyłączach kanalizacji deszczowej wykonać studzienki ściekowe uliczne betonowe Dn500mm z wpustem żeliwnym, osadnikiem i koszem stalowym  $h=0,8m$ .

Studnie wykonać jako kompletne studzienki w systemie prefabrykowanych elementów. Studzienki należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, w zależności od warunków gruntowo-wodnych.

W skład studzienki wchodzi:

- dno w formie osadnika,
- kręgi betonowe,
- płyta odciążająca,
- pierścień odciążający

- płyta pokrywowa,
- wpust żeliwny typu ciężkiego (w przypadku usytuowania w drogach) lub wpust żeliwny z rusztem chodnikowym typu lekkiego (w przypadku usytuowania w chodnikach)

#### **5.1.6. Próba szczelności**

##### **A. Rurociągi grawitacyjne**

Po wykonaniu sieci należy poddać je próbie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltracji wód gruntowych do kanału. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych), Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wyd. PKTSGiK Warszawa 1994r. oraz zaleceniami instrukcji montażowej producenta zastosowanych rur. Spośród wymienionych tu wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału między studzienkami z zamknięciem wszystkich odgałęzień,
- zalecenie przeprowadzenia prób szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych i osobno dla studzienek wykonanych z betonu,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ok. 50m,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- zastosowanie metody przeprowadzenia próby i wielkości ciśnienia próbnego określonych przez producenta rur
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
  - 30min. na odcinku o długości do 50m,
  - 60min. na odcinku o długości ponad 50m
- badanie na infiltrację przeprowadzić jedynie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.
- badanie na infiltrację wykonać na całkowicie wykonanej w określonym terenie sieci bez podziału jej na odcinki, co wynika z faktu konieczności przerywania przed tą próbą odwodnienia wykopów.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę, Inżyniera i Użytkownika.

##### **B. Rurociągi tłoczne**

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności z zachowaniem następujących zasad:

- rurociągi dłuższe niż 800m należy próbować odcinkami, optymalne długości badanych odcinków mieszczą się w granicach 300-500m,
- kształtki połączeniowe i zamontowana armatura muszą być okryte podczas próby,
- odcinki rur między ich połączeniami powinny być zasypane z zagęszczeniem gruntu a próba może odbyć się dopiero po 48 godzinach od momentu zasypania,
- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej może wynosić 20°C,
- wypełnienie badanego przewodu wodą powinno odbywać się powoli z najniższego punktu rurociągu,
- ciśnieniową próbę szczelności należy przeprowadzić po wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- po całkowitym odpowietrzeniu i napełnieniu rurociągu należy pozostawić go na co najmniej 12 godzin celem ustabilizowania się temperatury,
- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać ok. 2 godziny celem jego ustabilizowania,
- ciśnienie próbne rurociągów  $p=0,4\text{Mpa}$ ,
- ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekraczać 0,06Mpa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02Mpa,
- Po zakończeniu próby ciśnienia należy zmniejszyć jego wartość w sposób kontrolowany aż do całkowitego opróżnienia badanego przewodu.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę, Inżyniera i Użytkownika. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być

zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

#### **C. Rurociągi gazowe**

Próbę szczelności gazociągu wykonać zgodnie z:

- normą PN-92/M-34503
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 20.07.2001 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (DzURP z 2001r. nr 97 poz. 1055; ze zmianami)

##### **5.1.7. Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej**

Po pozytywnych wynikach prób szczelności należy przeprowadzić płukanie sieci wodociągowej czystą wodą, a następnie przewód poddać dezynfekcji wodnym roztworem podchlorynu sodu i ponownie przepłukać.

##### **5.1.8. Oznakowanie sieci**

###### **A. Oznakowanie sieci wodociągowej**

Oznakowanie sieci wodociągowej wykonać po wykonaniu obsypki poprzez ułożenie nad rurociągiem na całej długości, na wysokości około 0,4m nad górną tworzącą rury taśmy ostrzegawczej - lokalizacyjnej z wkładką metalową magnetyczną łączoną na zaciski, z tworzywa sztucznego.

Armaturę zabudowaną na sieci wodociągowej należy trwale oznakować w terenie tabliczkami.

Tabliczki należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-09700.

###### **B. Oznakowanie rurociągów tłocznych**

Oznakowanie rurociągów wykonać jw. z taśm z folii polietylenowej do znakowania tras rurociągów ciśnieniowych.

###### **C. Oznakowanie sieci gazowej**

Trasa gazociągu powinna być oznakowana zgodnie z normą ZN-G-3001:2001 „Gazociągi. Oznakowanie trasy. Wymagania ogólne”.

##### **5.1.9. Inspekcja telewizyjna powykonawcza**

Po zakończeniu robót wykonać inspekcję przy pomocy kolorowej i samobieżnej kamery TV z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu.

Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

- data/godzina;
- nazwa ulicy;
- numer studzienki początkowej i końcowej;
- średnica kanału;
- dystans bezpośredni od studni początkowej

Inspekcje TV należy archiwizować i przekazać Inżynierowi na płytach DVD wraz z raportem (powykonawczym) zawierającym opis stanu rurociągu.

##### **5.1.10. Pozyskanie oraz odprowadzenie wody**

Wykonawca uzgodni z zarządcą sieci wodociągowej zasady poboru wody niezbędnej do prowadzonych Robót tj. płukania, próby, czyszczenia kanalizacji.

Odprowadzenie wody do odbiorników może odbywać się wyłącznie za zgodą ich właścicieli i na warunkach uzgodnionych z nimi.

##### **5.1.11. Zapewnienie ciągłości odbioru ścieków**

W przypadku przebudowy kanalizacji Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia odbioru ścieków z budynków usytuowanych wzdłuż realizowanego odcinka kanalizacji, do czasu przejęcia sieci przez Zamawiającego.

**5.1.12. Zapewnienie dostawy wody**

W przypadku przebudowy kolidujących odcinków sieci wodociągowych Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia stałej dostawy wody.

**5.1.13. Zbrojenie konstrukcji****A. Przygotowanie zbrojenia****a) Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia**

Roboty powinny odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

**b) Czyszczenie prętów**

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie stoney wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

**c) Prostowanie prętów**

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

**d) Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

**e) Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela Nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

**B. Montaż zbrojenia****a) Wymagania ogólne**

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nietłuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie stoney wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m — dla zbrojenia głównego
- 0,055 m — dla strzemion

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

**b) Montowanie zbrojenia**

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów — na przemian.

**c) Montowanie stalowych łączników do betonu**

Opaskę wokół przepompowni przygotować jako odpowiednio do jej średnicy wygięte łuki z płaskownika 200x10mm. W odcinkach płaskownika (przed wygięciem lub po wygięciu nawiercić otwór dla śrub rozprężnych  $\varnothing$  8mm (l=40mm) wg rysunku w DP(2) – mijankowo co 20cm. Łuki na obwodzie zbiornika połączyć spawaniem dla utworzenia obręczy ściśle przylegającej do ściany zbiornika. W ścianie zbiornika w odpowiednich miejscach wywiercić otwory dla śrub rozprężnych. Po przymocowaniu obręczy do zbiornika przyspawać do niej półki stalowe z płaskownika 100 x 150 x 10mm oraz usztywnienia stalowe z ½ płaskownika 140 x 190 x 10mm wg rysunku w DP. Półki od strony zbiornika wyoblać lub wyciąć w trójkąt (na głębokość ok. 2mm dostosowaną do krzywizny zbiornika i obręczy). Całą opaskę można wykonać przed posadowieniem przepompowni.

**5.1.14. Roboty betonowe**

Roboty betonowe (deskowanie, betonowanie) powinny być wykonane według normy PN-63/B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne”, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I - Budownictwo ogólne. MGPIB, ITB”.

Wykonując roboty betonowe należy spełnić następujące warunki:

- masa betonowa nie może być układana z wysokości większej niż 1,0 m
- beton powinien być zagęszczany wibratorami mechanicznymi o różnej amplitudzie drgań
- deskowanie powinno być szczelne, gładkie
- powinna być zapewniona właściwa pielęgnacja betonu w okresie dojrzewania polegająca na polewaniu powierzchni wodą oraz zabezpieczeniu przed silną operacją słoneczną.

Rozmontowanie deskowania konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność przedstawiciela kontroli technicznej. Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Czas pielęgnacji betonu wodoszczelnego należy wydłużyć do dwóch tygodni w celu uzyskania właściwej szczelności.

**5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót**

Należy wykonać czyszczenie istniejących kanałów ogólnospławnych przekwalifikowanych na kanały deszczowe wraz ze studniami. Zanieczyszczenia stałe wywieźć na wysypisko, a płynne zakłada się, że zostaną wywiezione na oczyszczalnię ścieków. W cenie jednostkowej ująć opłaty za utylizację zanieczyszczeń.

Istniejące odcinki sieci i przyłączy wodociągowych kolidujące poprzecznie z nowobudowanymi kanałami lub obiektami należy przełożyć. W ramach przekładek wodociągowych wykonać demontaż tych rurociągów wg ST-01 Roboty rozbiórkowe oraz montaż, próbę szczelności, płukanie, dezynfekcję i oznakowanie taśmą ostrzegawczą. Całość robót związana z wykonaniem przekładek wodociągowych (kolizje wysokościowe oraz lokalizacyjne) ująć w cenie kontraktowej.

Po ułożeniu przewodów, a przed ich zasypaniem wykonać inwentaryzację geodezyjną sieci.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i wykonawstwa robót budowlano - montażowych (DzURP z 2003r. nr 47, poz. 401, ze zmianami).



### 5.2.1. Kanalizacja grawitacyjna

Zdecydowaną większość przewodów kanalizacji grawitacyjnej zlokalizowano w pasach drogowych dróg publicznych. W większości przypadków, ze względu na szerokość poboczy i zagęszczenie istniejącego uzbrojenia nadziemnego i podziemnego kanały zlokalizowano w jezdniach, w ok. ½ pasa jezdni tak aby włązy studni nie znajdowały się w śladzie kół pojazdów.

Trasę kanałów przedstawiono na planach sytuacyjno-wysokościowych.

Głębokości ułożenia kanałów, średnice oraz spadki zgodnie z profilami podłużnymi.

Kanały grawitacyjne wykonać z następujących materiałów:

- rury kamionkowe – dla przewodów kanalizacji sanitarnej o dużym znaczeniu w systemie kanalizacyjnym, zlokalizowanych w jezdniach dróg asfaltowych oraz na terenie starego miasta
- rury z litego polipropylenu PP gładkościenne kielichowe o sztywności  $SN10 \text{ kN/m}^2$  - j.w. w rejonach, gdzie roboty będą wykonywane ręcznie
- rury żelbetowe kl. wytrzymałości II – dla przewodów kanalizacji deszczowej o dużym znaczeniu w systemie kanalizacyjnym, zlokalizowanych w jezdniach dróg asfaltowych
- rury PE strukturalne łączone za pomocą dwuzłączek typu Weholite  $SN8 \text{ kN/m}^2$  lub równoważne - j.w. w rejonach, gdzie roboty będą wykonywane ręcznie
- rury kanalizacyjne PCV  $SN8 \text{ kN/m}^2$  lite, pełnościenne jednowarstwowe kielichowe z uszczelką wargową – dla kanałów zlokalizowanych poza jezdniami dróg

Montaż rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Kanały grawitacyjne posadzić na nienaruszonym gruncie rodzimym odpowiednio na warstwie wyrównawczej z gruntu rodzimego (o strukturze piasku) pozbawionego kamieni, okruchów skalnych i innych elementów mogących uszkodzić rurę lub na podsypce z piasku/pospółki. Wykonanie podsypki jak opisano w ST-02 Roboty ziemne i odwodnienie.

Kanały prowadzone są z zachowaniem minimalnych spadków:

- dla kanałów  $\phi 200 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,5\%$
- dla kanałów  $\phi 250 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,4\%$
- dla kanałów  $\phi 300 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,33\%$
- dla kanałów  $\phi 400 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,25\%$
- dla kanałów  $\phi 500 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,2\%$
- dla kanałów  $\phi 600 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,167\%$
- dla kanałów  $\phi 800 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,125\%$
- dla kanałów  $\phi 1000 \text{ mm}$  –  $i_{\min}=0,1\%$

Zagłębienia kanałów zależą od warunków lokalnych i wahają się od 1,50m na końcówkach sieci do ok. 5,5m (lokalnie).

Na odcinkach, gdzie ze względu na zagęszczenie istniejącego uzbrojenia i zbliżenia do budynków wykonanie wykopów otwartych jest niewskazane, kanały wykonać za pomocą technik bezwykopowych. Dotyczy to również odcinków, gdzie ze względu na bardzo dobry stan nawierzchni nie dopuszcza się do jej uszkodzenia. W powyższych przypadkach przyjąć technologię przecisku sterowanego teleoptycznie z wierceniem pilotowym bez rur ochronnych z zastosowaniem rur przeciskowych jak opisano w ST-04.

Przejścia poprzeczne pod drogami wykonać przewiertami w rurach ochronnych stalowych jak opisano w ST-04.

Przejścia pod ciekami (pod rzeką Młynówką) wykonać przewiertem horyzontalnym jak opisano w ST-04.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej zamontować na kanałach trójniki i odgałęzienia siodłowe i ująć w cenie jednostkowej.

W miejscach zmiany kierunku oraz na prostych odcinkach w rozstawie co max 60m wykonać studnie kanalizacyjne rewizyjne złazowe:

- $\phi 1000 \text{ mm}$  – dla kanałów o średnicach do  $\phi 400 \text{ mm}$
- $\phi 1200 \text{ mm}$  – dla kanałów o średnicach do  $\phi 600 \text{ mm}$
- $\phi 1500 \text{ mm}$  – dla kanałów o średnicach do  $\phi 800 \text{ mm}$
- $\phi 2000 \text{ mm}$  – dla kanałów o średnicach do  $\phi 800 \div \phi 1000 \text{ mm}$

Głębokość studni zgodnie z profilami podłużnymi.



Studnie kanalizacyjne rewizyjne złączowe wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych z betonu min. C40/50 łączonych na uszczelki elastomerowe, dnem z prefabrykowaną kinetą (stanowiącą monolit), przejściami szczelnymi osadzonymi fabrycznie, włazem żeliwnym okrągłym  $\phi 600\text{mm}$  kl. D400 wyposażonym w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego. W studniach osadzić stopnie złączowe pokryte tworzywem sztucznym w rozstawie wg PN. Pod włazem zamontować pierścień dystansowy betonowy z betonu min. C40/50.

W miejscach o utrudnionej możliwości lokalizacji studni wykonać studnie kanalizacyjne systemowe z tworzywa sztucznego Dn600mm z włazem żeliwno-betonowym  $\phi 600\text{mm}$  kl. D400, wyposażonym w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego. Studnie kanalizacyjne systemowe Dn600mm wykonać z elementów jak opisano w pkt. 5.1.5 B, z kinetami jak w dokumentacji projektowej.

Studnie kanalizacyjne wyposażać w kaskadę zewnętrzną, jeśli rzędna dopływów jest powyżej 70cm nad rzędną odpływu. Kaskadę zewnętrzną wykonać z rur analogicznych jak dla kanału realizowane za pomocą: trójkąta 90°, prostki odpowiedniej długości i kolana 90°. Przestrzeń wokół kaskady należy wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem i zagęścić ręcznie. Wykonanie kaskady zewnętrznej wraz z obsypką stabilizowaną cementem ująć w cenie jednostkowej.

Dla kanałów o średnicy > Dn 400mm należy wykonać kaskady wewnętrzne. Kaskadę wewnętrzną wykonać należy poprzez zabetonowanie prostki oraz 2 x kolana 45° PCV Dn 250mm z odpowiednim wyprofilowaniem przestrzeni na wlocie. Ponadto, studnie należy wyposażać w deflektor stalowy, funkcjonujący przy przepływach maksymalnych.

Ponadto na kanalizacji sanitarnej w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej zamontować studnie rozprężne wirowe do wytracenia energii z okrągłym dnem. Studnie rozprężne wirowe wykonać z prefabrykowanych elementów z PE HD Dn1000mm:

- stożek studni rozprężnej
- pierścień studni rozprężnej
- okrągła podstawa studni rozprężnej
- właz żeliwny kl. D 400  $\phi 600$  wyposażonym w zamknięcie zawiasowe z kluczem, z wybitym logo Zamawiającego
- pierścień zatrzaskowy kielicha z uszczelką wg wytycznych producenta studni

Właz studni rozprężnej posadzić na warstwie chudego betonu grubości 0,15m.

Połączenie rurociągu tłoczego z króćcem wlotowym wykonać za pomocą mufy elektrooporowej lub przez zgrzewanie doczołowe. Połączenie króćca wylotowego z kanałem grawitacyjnym wykonać przez zastosowanie pierścienia zatrzaskowego kielicha z uszczelką.

Stopnie złączowe wykonać dla studni o zagłębieniu  $H > 1,80\text{m}$ .

Włazy studni kanalizacyjnych i rozprężnych należy zabezpieczyć przed przesunięciem:

- w jezdniach – wykonać pierścień wzmacniający poprzez ułożenie wokół włazu obramowania z kostki betonowej lub granitowej, na podsypce cementowo-piaskowej gr. 50mm z wypełnieniem spoin piaskiem
- w drogach o nawierzchni nieutwardzonej i w poboczach dróg – zamontować pierścień betonowy odpowiednio min Dw1,0m i min. Dw0,65m

Zabezpieczenie włazów przed przesunięciem ująć w cenie jednostkowej.

Studnie kanalizacyjne betonowe i rozprężne posadzić na podłożu stabilizowanym cementem odpowiednio do warunków geologicznych:

- z gruntu rodzimego (o strukturze piasku)
- z piasku zakupionego.

Grubość podłoża 0,15m. Stabilizację gruntu cementem ująć w cenie jednostkowej.

Studnie z tworzyw sztucznych Dn600 i Dn400mm posadzić na podsypce jak dla kanału.

Wskazane w dokumentacji projektowej studnie rewizyjne wyposażać w dodatkowe wloty. Dodatkowe wloty w studniach betonowych wykonać poprzez nawiercenie otworów w betonie, osadzenie przejść szczelnych i uszczelnienie otworów kitem sikaflex lub równoważnym. Dodatkowe wloty w studniach z tworzywa sztucznego wykonać poprzez wycinanie otworu powyżej kinety i założenie uszczelki czterowargowej „in situ”. Wykonanie dodatkowych wlotów w studniach betonowych i z tworzywa sztucznego ująć w cenie jednostkowej.

Ponadto wykonać adaptację wskazanych w Dokumentacji Projektowej istniejących studni. W ramach adaptacji istniejących studni wykonać otwór poprzez nawiercenie, osadzić przejście szczelne i wyprofilować kinetę. Wykonanie adaptacji istniejących studni ująć w cenie jednostkowej.

Po zamontowaniu kanałów wykonać próbę szczelności oraz dokonać przeglądu kamerą TV i sporządzić sprawozdanie w wersji elektronicznej. Próbę szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” metodą z zastosowaniem wody lub powietrza.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej wykonać przepięcia istniejących kanałów oraz wpięcia kanałów sanitarnych do istniejących studzienek i ująć w cenie jednostkowej.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej wykonać zamknięcia kanałów sanitarnych przeznaczonych pod dalszą rozbudowę oraz zaślepienia wlotów. Zamknięcia i zaślepienia wykonać za pomocą korka lub zaślepki i ująć w cenie jednostkowej.

#### **5.2.2. Izolacje**

- izolacja przeciwwilgociowa fundamentów – 2 x papa na lepiku
- izolacja pionowa ścian – 2 x Abizol R+P
- izolacja pozioma góry płyt stropowych – malowanie dwukrotne farbami chlorokaucukowymi, na warstwie przecierki cementowej wykonanej na betonie konstrukcyjnym
- między elementami istniejącymi i projektowanymi wykonać uszczelnienie w postaci kitu trwale plastycznego

#### **5.2.3. Odgałęzienia sanitarne i deszczowe od kanału głównego do posesji**

Lokalizacja w/w odgałęzień sanitarnych i deszczowych zgodnie z planami sytuacyjno – wysokościowymi załączonymi do dokumentacji projektowej.

Odgałęzienia sanitarne i deszczowe od kanału głównego do posesji wykonać z rur PCV kanalizacyjnych litych, pełnościennych SN 8 kN/m<sup>2</sup> z uszczelką wmontowaną w kielichu.

Montaż rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Odgałęzienia kanałów sanitarnych i deszczowych wykonać z zachowaniem minimalnego spadku wynoszącego min. 2,0%. Spadki dostosować do rzeczywistego zagłębienia kolizyjnych przewodów.

Włączenie odcinków kanałów sanitarnych i deszczowych wykonać odpowiednio do kanału głównego i do istniejących kanałów i studni. Włączenie do kanału głównego wykonać odpowiednio poprzez:

- trójnik PCV 90<sup>0</sup> lub nasadkę siodłową
- studnię zwykłą lub kaskadową

Włączenie do istniejących kanałów wykonać poprzez montaż odgałęzień siodłowych na istniejących kanałach. Włączenie do istniejących studni wykonać poprzez nawiercenie otworu w istniejących studniach, osadzenie przejścia szczelnego i uszczelnienie otworu kitem sikaflex lub równoważnym. Włączenia do istniejących kanałów i studni ująć w cenie jednostkowej.

Odgałęzienia sanitarne i deszczowe zakończyć studzienkami kanalizacyjnymi systemowymi z tworzywa sztucznego Dn400mm z włazem żeliwnym kl. D400. Studnie kanalizacyjne systemowe Dn400mm wykonać z elementów jak opisano w pkt. 5.1.5 B, z kietami jak w dokumentacji projektowej. Włazy studni zabezpieczyć przed przesunięciem jw. i ująć w cenie jednostkowej.

Ponadto wskazane w dokumentacji projektowej odgałęzienia sanitarne i deszczowe zakończyć studzienkami kanalizacyjnymi systemowymi Dn600mm/ studzienkami kanalizacyjnymi z prefabrykowanych kręgów betonowych Dn1000mm.

Po zamontowaniu kanałów sanitarnych wykonać próbę szczelności.

#### **5.2.4. Przepięcia**

Wskazane w dokumentacji projektowej istniejące przykanaliki sanitarne, deszczowe i wpusty do przepięcia należy przepięć.

Połączenia nowobudowanych odcinków przyłączy kanalizacyjnych z istniejącymi fragmentami przyłączy technicznie wykonywać należy za pomocą:

- łączników dwukielichowych (tzw. nasuwek), jeżeli materiał istniejącego przyłącza jest taki sam jak nowoprojektowanego
- odpowiednich adapterów (np. PCV-kamionka itd.) jeżeli materiał nowobudowanego przyłącza różni się od materiału, z którego wykonano istniejące przyłącze

Ze względu na brak dostępnej inwentaryzacji materiałowej wykonywanych w różnych okresach czasu przyłączy, nie ma możliwości szczegółowego określenia ilości poszczególnych elementów koniecznych do wykonania przepinek przyłączy.

W wypadku likwidacji istniejącego kanału-odbiornika ścieków z posesji, do czasu wykonania przepinki, Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia odbioru ścieków powstających na terenie przepinanej posesji poprzez np. przepompowywanie ścieków. Wymagany czas zastępczego odbioru ścieków nie jest określony - zależy będzie od przyjętego przez Wykonawcę harmonogramu robót. Wykonawca musi zapewnić odbiór ścieków przez cały okres, w którym dana posesja będzie odłączona od odbiornika ścieków.

#### **5.2.5. Rurociągi tłoczne z przepompowniami ścieków**

Rurociągi tłoczne wykonać z rur i kształtek PE100 min. SDR17 (PN10). Rury łączyć przez zgrzewanie doczołowe, na zewnątrz wykopu. Połączenie elementów polietylenowych musi odbywać się przy zachowaniu określonych w tabelach zgrzewania:

- czasów poszczególnych operacji
- temperatury płyty grzewczej
- ciśnienia docisku i ciśnienia posuwu.

Połączenia przeprowadzić ściśle wg instrukcji zgrzewarki oraz wytycznych producenta rur. Zgrzewać może tylko osoba posiadająca odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia.

Zmiany kierunków realizować za pomocą łuków; dopuszcza się zmiany kierunku uzyskane poprzez gięcie rur na zimno z zachowaniem odpowiednich promieni gięcia równych min. 25D.

Kierunki spadków rurociągów tłocznych wymagają bezwzględnego przestrzegania.

Układy pompownia-rurociąg tłoczny dobrano w taki sposób, aby prędkość przepływu była większa niż  $v=0,7\text{m/s}$ .

Rurociągi tłoczne, z wyjątkiem rurociągu tłoczego PB5, mają profil wznoszący na całej długości – nie wymagają dodatkowej armatury.

Włączenie rurociągów tłocznych do kanałów grawitacyjnych poprzedzić studnią rozprężną.

Na rurociągach tłocznych przy włączeniu do przepompowni zamontować kołnierz specjalny zabezpieczony przed przesunięciem.

Głębokości ułożenia rurociągów tłocznych, średnice oraz spadki zgodnie z profilami podłużnymi i planami sytuacyjno-wysokościowymi.

Rurociągi tłoczne posadzić na nienaruszonym gruncie rodzimym, po wykonaniu podsypki z gruntu rodzimego (o strukturze piasku) pozbawionego elementów mogących uszkodzić rurę. Wykonanie podsypki jak opisano w ST-02 Roboty ziemne i odwodnienie.

Montaż rur wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Przejścia poprzeczne rurociągów tłocznych pod drogami wykonać przewiertami w rurach ochronnych stalowych jak opisano w ST-04.

Po zamontowaniu rurociągów tłocznych wykonać próbę szczelności. Próbę szczelności rurociągów tłocznych wykonać z uwzględnieniem właściwości materiałów lekkosprężystych (PE) np. wg wymogów normy PN-EN 805 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

#### **5.2.6. Przepompownie ścieków**

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej zamontować przepompownie ścieków.

Przepompownie ścieków posadzić na podłożu z gruntu rodzimego (o strukturze piasku) stabilizowanego cementem. Grubość podłoża 0,3m. Stabilizację gruntu cementem ująć w cenie jednostkowej.

Zamawiający wymaga, aby przepompownie ścieków, jako komplet - zbiornik z wyposażeniem, szafy sterownicze oraz system monitoringu pochodziły od jednego producenta.

Przepompownie ścieków są obiektami typowymi, prefabrykowanymi, dostarczany i montowanymi przez dostawcę/producenta jako kompletne urządzenia.

Przepompownie wykonać jako obiekty podziemne, w monolitycznych zbiornikach z polimerobetonu i żelbetu /zgodnie z DP/ i wyposażić w pompy wraz ze stopami sprzęgającymi. Szafki sterownicze przepompowni wg branży AKPiA.

Całość wyposażenia wewnętrznego przepompowni wykonać z materiałów nie podlegających korozji – stali kwasoodpornej oraz żeliwa pokrytego warstwą farby epoksydowej.

Rurociągi tłoczne oraz inne elementy wewnątrz przepompowni wyposażać we wszystkie niezbędne podpory i mocowania. W zbiornikach przepompowni wykonać skosy technologiczne z betonu B25/W8 (C20/25). Podpory, mocowania i wykonanie skosów ująć w cenie jednostkowej.

Montaż przepompowni wraz z wyposażeniem, montażem wentylacji i podłączeniem przewodów wykonać wg wytycznych producenta przepompowni.

Po zakończeniu robót montażowych przeprowadzić rozruchy przepompowni, których koszty ująć w Kwocie Kontraktowej.

Szafki sterownicze przepompowni ścieków zamontować na fundamentach betonowych z betonu B15 (C12/15) w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Nie planuje się wydzielania i ogradzania terenów przepompowni.

#### **5.2.7. Nawierzchnia wokół przepompowni**

Wokół przepompowni wskazanych w dokumentacji projektowej wykonać nawierzchnię z kostki brukowej betonowej typu Polbruk o grubości 8cm na podsypce cementowo-piaskowej.

Nawierzchnię ograniczyć obrzeżem betonowym 20x6cm na podsypce piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

Przed wykonaniem nawierzchni wykonać profilowanie i zagęszczenie podłoża. Profilowanie i zagęszczenie podłoża ująć w cenie jednostkowej.

Ogólne wytyczne wykonania robót wg ST- 05 Roboty drogowe pkt. 5.1 i pkt.5.2.

#### **5.2.8. Kanalizacja sanitarna**

Ogólne wytyczne wykonania robót podano w punkcie 5.1. Ponadto należy uwzględnić warunki szczegółowe podane w punkcie 5.2 oraz poniższe wymagania.

Kanalizację sanitarną wykonać odpowiednio z rur i kształtek

#### **5.2.9. Rurociągi tłoczne wraz z przepompowniami ścieków PA1 i PA2**

Ogólne wytyczne wykonania robót podano w punkcie 5.1. Ponadto należy uwzględnić warunki szczegółowe podane w punkcie 5.2 oraz poniższe wymagania.

#### **5.2.10. Kanalizacja deszczowa**

Ogólne wytyczne wykonania robót podano w punkcie 5.1. Ponadto należy uwzględnić warunki szczegółowe podane w punkcie 5.2 oraz poniższe wymagania.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### **6.1. Roboty montażowe.**

Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy wymienionych w pkt. 10. Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z dokumentacją projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami ST i dokumentacją projektową
- c) ułożenia przewodów:
  - głębokości ułożenia przewodu,
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych,
- e) kompletności montażu wyposażenia studzienek, przepompowni,
- f) szczelności przewodu,
- g) inspekcję kanałów telekamerą.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i dokumentacją projektową,
- materiał rurociągu (klasa sztywności rur),
- dno wykopu (na zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- posadowienie rurociągu (wykonanie podłoża pod rurę wraz z zagęszczeniem),
- połączenia przewodów,
- dla połączeń zgrzewanych rur PE każdy zgrzew musi być rejestrowany w karcie kontrolnej zgrzewu i podlega akceptacji Inżyniera,
- szczelność przewodów (próby na eksfiltrację i infiltrację rurociągu)
- szczelność rurociągów tłocznych
- obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia),
- zasypka wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia),
- pozytywny wynik inspekcji kanałów telekamerą
- kompletności wyposażenia studzienek, przepompowni

Odbiory robót na kanałach grawitacyjnych należy przeprowadzić w oparciu o następujące normy: PN-EN 1610- Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych, na rurociągach tłocznych w oparciu o następujące normy: PN-B-10725- Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania, oraz instrukcje i zalecenia producenta rur dotyczące prób i odbiorów.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dot. podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

Cena jednostkowa robót montażowych obejmuje:

- prace towarzyszące i roboty tymczasowe opisane w pkt.1.3. niniejszej ST,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- koszty badań,
- koszty związane z zapewnieniem ciągłości odbioru ścieków i dostawy wody

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w dokumentacji projektowej.

### 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe wyszczególnione i opisane w p. 1.3 będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót budowlanych podstawowych jak zapisano wyżej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 752-część 1-7	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-EN 773	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji ciśnieniowej
PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 13476-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PCV-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe
PN-EN 13476-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PCV-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

PN-EN 13598-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PCV-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi
PN-EN 13598-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PCV-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 2: Specyfikacje dla studzienek włączonych i niewłączonych w obszarach obciążonych ruchem kołowym i w głęboko przykrytych instalacjach
PN -EN 14364	Systemy rur GRP do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i transportu ścieków
PN-EN 545	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne.
PN-EN 1092-2	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-EN 598	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków
PN-EN 1671	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
PN-EN 124	
IDT EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 1401-1	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekkzonego polichlorku winylu. (PCV-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 12201-1-5	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne Część 2: Rury Część 3: Kształtki Część 4: Armatura Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN -1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 681-1,2	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma. Część 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 13101; EN 13055-1	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-C-8921	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiekkzonego polichlorku winylu. (PCV-U).
PN-EN 13244	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanej pod ziemią. Polietylen (PE)
PN-EN 295-część 1-7	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej
PN-EN 1916/AC	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-B 12037	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
PN-EN 1433	Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności
PN-H-74080	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-92/M-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów
ZN-G-3001	Gazociągi. Oznakowanie trasy, Wymagania ogólne
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-i/AK	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania.
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu.
PN 82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-H-84023-06/A1	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-H-04408	Metale. Technologiczna próba zginania.
PN-EN10002-1/ AC1	Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
KB4-4.12.1	Studzienki połączeniowe
PN-/B-6714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

## 10.2. Akty prawne

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. — Prawo budowlane (tekst jednolity DzURP z 2010 r. nr 243, poz. 11623; ze zmianami)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. — Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity DzURP z 2008 r. nr 25, poz. 150)

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. — o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity DzURP z 2006 r. nr 123, poz. 858; ze zmianami).

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. — Prawo wodne (tekst jednolity DzURP z 2005 r. nr 239, poz. 2019, z późn. zmianami).

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. — o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity DzURP z 2009 r. nr 178, poz. 1380, z późn. zmianami)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. — o wyrobach budowlanych (DzURP z 2004 r. nr 92, poz. 881; ze zmianami)



Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. — w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (DzURP z 2004r. nr 249, poz. 2497; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. — w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (DzURP z 2004r. nr 237, poz. 2375; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (DzURP z 2004r. nr 195, poz. 2011; ze zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. — w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (DzURP z 2004r. nr 198, poz. 2041, ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24 lipca 1998 r. — w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (DzURP z 1998r. nr 99, poz.637; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (DzURP z 2003r. nr 47, poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 30 października 2002 r. — w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (DzURP z 2002r. nr 191, poz. 1596; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (DzURP z 2001r. nr 118, poz. 1263; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 27 kwietnia 2000 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (DzURP z 2000r. nr 40, poz. 470; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 14 marca 2000 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (DzURP z 2000r. nr 26, poz. 313; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17 września 1999 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (DzURP z 1999r. nr 80, poz. 912; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. — w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity DzURP z 2003 r. nr 169, poz. 1650 ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 5 sierpnia 2005 r. — w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne ( DzURP z 2005r. nr 157, poz. 1318; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 2 kwietnia 2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (DzURP z 2001r. nr 38, poz. 455; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. (DzURP z 2006r. nr 137, poz. 984; ze zmianami),

Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (DzURP z 2007r. nr 120, poz. 826; ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (DzURP z 2005r. nr 263, poz. 2202; ze zmianami).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (tekst ujednolicony DzURP z 1994r. nr 21, poz. 73, ze zmianami)

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. — w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (DzURP z 2007r. nr 61, poz. 417, ze zmianami).

### 10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Warunki Techniczne Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 (Wymagania techniczne COBRTI Instal)

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I - Budownictwo ogólne. MGPIB, ITB

Instrukcje montażowe producentów i dostawców wyrobów