

## SPIS TREŚCI:

1 WSTĘP .....	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4 Określenia podstawowe .....	3
1.5 Wymagania dotyczące robót .....	4
2 MATERIAŁY .....	4
2.1 Rurociągi grawitacyjne .....	4
2.2 Rurociągi tłoczne .....	4
2.3 Studzienki inspekcyjne betonowe (żelbetowych) .....	4
2.4 Studzienki rewizyjno-kontrolne DN425(400) .....	5
2.5 Studzienki rozprężne .....	7
2.6 Studzienki rewizyjne i odpowietrzające na rurociągu tłocznym Dn1000, Dn1200 .....	7
2.7 Przepompownie ścieków .....	9
2.8 Tłocznia ścieków .....	12
2.9 Kruszywo na podsypkę .....	16
2.10 Beton .....	16
2.11 Składowanie materiałów .....	16
3 SPRZĘT .....	17
4 TRANSPORT .....	17
4.1 Transport rur i kształtek .....	17
4.2 Transport armatury .....	18
4.3 Transport studzienek .....	18
4.4 Transport pokryw i włazów .....	18
4.5 Transport mieszanki betonowej .....	18
4.6 Transport kruszyw .....	18
5 WYKONANIE ROBÓT .....	18
5.1 Wymagania ogólne .....	18
5.2 Roboty przygotowawcze .....	19
5.3 Roboty montażowe .....	19
5.4 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....	20
5.5 Próba szczelności .....	20
5.6 Skrzyżowania sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu .....	20
5.7 Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców .....	21
6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	21
6.1 Wymagania ogólne .....	21
6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru .....	21
6.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	22
7 OBMIAR ROBÓT .....	22
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót .....	22
7.2 Jednostki obmiaru .....	22
8 ODBIÓR ROBÓT .....	22
8.1 Ogólne zasady odbioru robót .....	22
8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót .....	22
9 PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	23
9.1 Ogólne wymagania .....	23
9.2 Płatności .....	23
10 PRZEPISY ZWIĄZANE .....	23
10.1 Normy .....	23

10.2	Inne.....	23
------	-----------	----

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych kanalizacyjnych związanych z budową Sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami, pompowniami ścieków i ich zasilaniem energetycznym dla miejscowości: Wilkowa, Wolica, Góra, Borki, Grabowa, Przeczów, Łyczba, Beszowa, Orzelec Mały, Łubnice, Orzelec Duży gmina Łubnice.

## 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

## 1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej.

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz specyfikacją „Wymagania ogólne”.

**Kanalizacja sanitarna** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo gospodarczych.

**Kanalizacja grawitacyjna** – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

**Kanał** – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.

**Studzienka kanalizacyjna** – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Komora robocza** – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

**Komin włazowy** – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** – płyta przykrywająca komorę roboczą.

**Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Kineta** – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Spocznik** – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

## 1.5 Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich jakość, wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2 MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji i Dokumentacji Projektowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez odpowiednie ustawy i rozporządzenia.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji sanitarnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim.

W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

### 2.1 Rurociągi grawitacyjne

Sieć kanalizacji grawitacyjnej należy wykonać z rur PVC-U ze ścianką litą jednorodną szereg średni „N”-SN 4 kPa o średnicy Dn160÷Dn250mm, oraz szereg ciężki „S”-SN 8 kPa o średnicy Dn160÷ Dn250mm.

Ponadto przewiduje się wykonanie wybranych odcinków sieci kanalizacyjnej z rur PE klasy surowca PE 100 szereg SDR 17 o średnicy PE 160÷250. Przyłącza kanalizacyjne do budynków o średnicy  $\phi$  160 mm z PE lub PVC.

Parametry, średnice i jakość rur z zgodnie z PN-EN 1401-1.

Rury PVC kanalizacyjne powinny posiadać wewnętrzne oznaczenie z nazwą producenta, typem rury, umożliwiające sprawdzenie zastosowanych przez wykonawcę materiałów, za pomocą kamery inspekcyjnej.

Wszystkie zastosowane rury łączone kielichowo z uszczelką wmontowaną fabrycznie, uszczelki z tworzywowym pierścieniem usztywniającym zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-2.

Założono wykonanie wybranych odcinków sieci kanalizacyjnej z rur PE klasy surowca PE 100 szereg SDR 17.

**Nie dopuszcza się zastosowania rur z rdzeniem (rury spienione) oraz produkowanych metodą współwytłaczania z warstwą środkową różną niż warstwa zewnętrzna i wewnętrzna.**

### 2.2 Rurociągi tłoczne

Przewiduje się wykonanie rurociągów tłocznych z rur PE 100 SDR 17 i SDR 11.

Poszczególne odcinki rurociągów tłocznych należy łączyć poprzez zgrzewanie za pomocą kształtek (muf) elektrooporowych.

Na rurociągach tłocznych przewidziano montaż w studniach rewizyjnych, odpowietrzeń i odwodnień.

Parametry, średnice i jakość rur z zgodnie z PN-EN 13244, PN-EN 12201.

### 2.3 Studzienki inspekcyjne betonowe (żelbetowych)

Dla celów rewizyjnych i podłączeniowych oraz w miejscach zmiany kierunków trasy, projektuje się wykonanie studzienek rewizyjnych. Przewidziano zastosowanie typowych studzienek przelotowych i kaskadowych o średnicy Dn1000 i Dn1200.

Studzienki należy ustawić na uprzednio przygotowanych fundamentach o gr. 20 cm. Części studni z elementów betonowych prefabrykowanych powinny być wykonane z betonu o

klasie nie niższej niż C35/45, zbliżona do dawnej klasy B-45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwe (poniżej 5%) i mrozoodpornego (F50).

Odporność chemiczna na klasę ekspozycji:

- XA1 dla ścieków pH= 6,5÷5,5
- XA2 dla ścieków pH= 5,5÷4,5
- XA3 dla ścieków pH=4,5÷4,0 i powinna być zgodna z PN-EN 206-1.

Do produkcji studzienek przy klasie ekspozycji XA2 i XA3 należy stosować cement siarczanoodporny zgodnie z klasyfikacją PN-B-19707 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności”.

Nośność zwężki studni powinna wynosić min. 500 kN, co powinno być udokumentowane poprzez akredytowane laboratorium.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych, należy je nakryć żelbetowymi płytami nadstudziennymi.

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych łączonych na uszczelkę gumową (elastomerową) zapewniającą odpowiednią szczelność i spełniające wymagania PN-EN681-1.

Wszystkie przejścia kanału przez ściankę studni muszą być wykonane, jako szczelne.

Dennice studni wykonane jako monolit z betonu hydrotechnicznego, wyprofilowane tak, aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny.

Włazy kanałowe należy wykonywać, jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi, włazy DO-600 klasy D400kN z wkładką tłumiącą i ryglowaniem
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 umieszczane poza korpusem drogi. włazy DO-600 klasy C250 kN.

Pokrywy betonowe z włazem żeliwnym (po uzgodnieniu z Inwestorem) typu ciężkiego i pierścieniem odciążającym wykonać dla studni umieszczonych w drogach.

Studnie, należy wyposażać w stopnie złazowe stalowe powlekane tworzywem sztucznym w kolorze jaskrawym, zgodnie z PN-EN 13101.

Kręgi produkowane w oparciu o technologię ze stalowymi pierścieniami dolnymi i górnymi pozostającymi na kręgach do momentu związania betonu.

Tolerancja wymiarów elementów studzienek powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1917 oraz DIN 4034-1.

Odporność chemiczna na klasę ekspozycji XA3 powinna być zgodna z PN-EN 206-1. Studnie betonowe i ich elementy muszą posiadać aprobatę techniczną.

## **2.4 Studzienki rewizyjno-kontrolne DN425(400)**

Dla celów podłączeniowych i w miejscach zmiany kierunków trasy przewiduje się zastosować studzienki kanalizacyjne przelotowe, połączeniowe z kinetą z PP lub PE. Studzienki kanalizacyjne inspekcyjne małowagarytowe o średnicy DN425(400) z rurą trzonową karbowaną, z rurą teleskopową z ruchomą pokrywą żeliwną klasy D400 typ ciężki 40T zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe), dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatą techniczną COBRTI Instal dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358, odporność chemiczna uszczeltek zgodnie z ISO/TR 7620, producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

Konstrukcja studzienek powinna w najtrudniejszych warunkach zewnętrznych zawsze zagwarantować szczelność systemu oraz brak możliwości uszkodzenia studzienki a tym samym kanału. Prawidłową pracę studzienki zapewnia wykonanie montażu ściśle wg instrukcji

dostarczonej przez producenta.

Wymagania dla studzienek rewizyjno-kontrolnych:

- rura trzonowa karbowana o sztywności  $SN=4kN/m^2$ , przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- kolor rury pomarańczowy, możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach Dn160, Dn200,
- kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP w zakresie średnic Dn200mm włącznie) lub odlewana rotacyjnie z PE (w zakresie średnic Dn250 do Dn400)
- kolor kinet czarny,
- kinety połączeniowe (zbiorcze) z trzema dopływami, na wprost, prawym, oraz lewym, dopływy boczne, kinety z wbudowanym spadkiem 1,5%,
- kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobaty technicznej COBRTI „Instal”,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobaty technicznej IBDiM,
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE, PP, PVC-U) zgodnie z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelek zgodnie z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do III kategorii włącznie w całym obszarze dopuszczenia i do IV kategorii włącznie (przy głębokości do 3m),
- rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle  $>400$  mm odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji, odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne - na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe),
- rury teleskopowe dostosowane do grubości konstrukcji drogi o długości 375mm lub 750mm umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu z nawierzchnią,
- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą z PP ułożoną bezpośrednio na rurze lub pokrywą żelbetową klasy A15 na stożku żelbetowym,
- w klasie A (w terenach nieobciążonych ruchem) możliwość przykrycia pokrywą z PP lub pokrywą żelbetową klasy A15 na stożku żelbetowym,
- pokrywa tworzywowa (PP) oraz elementy żelbetowe posiadające aprobatę IBDiM,
- włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat IO i/lub Q-cert,

- producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

## 2.5 Studzienki rozprężne

Studzienka rozprężna pełni funkcję wytrącania energii ze ścieków odprowadzanych z przepompowni do odbiornika. Jest to szczególnie istotne ze względu na włączenie rurociągu tłocznego do istniejącej kanalizacji grawitacyjnej.

Studzienki rozprężne średnicy DN1200, należy wykonać z elementów betonowych prefabrykowanych lub z PE.

Na studni ułożyć pierścień odciążający i pokrywę z włazem żeliwnym  $\phi 600 \div \phi 800$ , w zależności od potrzeby i przeznaczenia terenu typu ciężkiego lub lekkiego.

Studzienkę rozprężną, należy wykonać z elementem rozprężnym na rurociągu tłocznym. Studnia rozprężna z elementem rozprężnym składa się z następujących elementów:

- płaszcz studni z drabinką żłazową lub stopniami żłazowymi,
- przewodu tłocznego zakończonego kolanem z wylotem w kierunku dna,
- specjalnie wyprofilowanej kinety.

Pozostałe wymagania dla studzienek rozprężnych, jak dla studni betonowych (żelbetowych).

## 2.6 Studzienki rewizyjne i odpowietrzające na rurociągu tłocznym Dn1000, Dn1200

Dla zapewnienia prawidłowej pracy poszczególnych pompowni ścieków i rurociągów tłocznych na rurociągach tłocznych, należy wykonać studzienki rewizyjne (czyszczakowe) i odpowietrzające. W studzienkach przewidziano montaż odpowiednio łączników rewizyjnych z zaworem odpowietrzającym.

Informacje o istnieniu zaworu odpowietrzającego wraz z poglądową lokalizacją zaleca się umieścić np. w szafie sterowniczej przepompowni ścieków.

Studzienki te powinny być wykonane z kręgów betonowych o średnicy 1000mm lub 1200mm łączonych na uszczelkę. Studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe i właz żeliwny w wykonaniu zależnym od potrzeby i przeznaczenia terenu typu ciężkiego lub lekkiego.

Miejsce lokalizacji studzienek oznakować za pomocą słupków betonowych, końcówkę słupka znacznikowego pomalować na kolor brązowy.

Przejścia rurociągu tłocznego przez ściany studni wykonać, jako szczelne.

Pozostałe wymagania dla studzienek na rurociągach tłocznych jak dla studni betonowych (żelbetowych).

### **STUDNIE REWIZYJNE**

*W studni rewizyjnej należy zamontować:*

- łącznik rewizyjny o średnicy odpowiedniej dla rurociągu tłocznego,
- zasuwę nożowe o średnicy odpowiedniej dla rurociągu tłocznego.

*Łącznik powinien spełniać następujące wymagania:*

- nasada C52 wg DIN 14317,
- długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558-1,
- połączenia kołnierzone zgodnie z PN-EN 1092-2:1999,
- ciśnienie robocze maksymalne PN16,
- temperatura pracy maksymalna 120°C,

- wyczystka,
- wszystkie elementy są zabezpieczone przed korozją,
- wykonanie standardowe: PN16, 70°C, NBR, farba epoksydowa RAL5005 250µm,
- atest higieniczny PZH,
- zastosowanie do ścieków.

*Zasuwa powinna spełniać następujące wymagania:*

- klasa szczelności A,
- maksymalne ciśnienie robocze: -1,0MPa,
- temperatura czynnika do 80°C,
- trzpień nierdzewny z walcowanym gwintem,
- nóż ze stali nierdzewnej 304,
- korpus żeliwny lub ze stali nierdzewnej,
- wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją,
- wykonanie standardowe: trzpień wznoszący, 80°C, NBR, farba epoksydowa RAL6026 250µm, kółko ręczne,
- zastosowanie do ścieków.

*Połączenia rurociągów z armaturą za pomocą łączników kołnierzowych do rur PE o następujących cechach:*

- korpus i kołnierz – żeliwo sferoidalne EN-GJS-500-7, PN –EN 1563:2000,
- pierścień – mosiądz CuZn36PbAl1-B PN-EN 1982:2008,
- pierścień FORSHEDA 575 – guma EPDM PN-ISO 1629:2005,
- śruba, podkładka – stal A2 PN-EN ISO 4762:2006,
- połączenia kołnierzowe PN-EN 1092-23:1999,
- ciśnienie nominalne 1,6MPa,
- temperatura pracy 120°C,
- wszystkie elementy należy zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie – farba epoksydowa RAL5005 250µm,
- atest higieniczny PZH.
- 

Pozostałe wymagania dla studzienek na rurociągach tłocznych, jak dla studni betonowych (żelbetowych)

### **STUDZIENKI (KOMORY) ODPOWIETRZAJĄCE**

*W studni komory odpowietrzającej należy zamontować:*

- zawór odpowietrzający do ścieków:
- ciśnienie robocze - 16 bar,
- działający samoczynnie i bezstopniowo,
- powierzchnia otwarcia min. 480 mm<sup>2</sup>,
- wydajność odpowietrzania min. 230 m<sup>3</sup>/h,
- gniazdo zaworu nie ma kontaktu ze ściekami: występuje poduszka powietrzna między medium a membraną,
- korpus wykonany ze stali St37, zabezpieczony antykorozyjnie (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość powłoki 250 mm, przyczepność min. 12 N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metoda iskrowa 3000 V, zgodnie z zaleceniami jakościowymi i odbiorowymi wnikającymi ze znaku jakości RAL 662,
- wszystkie części mechaniczne wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- króćce z zaworem kulowym umożliwiające płukanie zaworu,
- pływak wykonany z żywicy POM.



Należy zapewnić możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury.

Połączenia rurociągów z armaturą za pomocą łączników kołnierзовych do rur PE o następujących cechach:

- korpus i kołnierz – żeliwo sferoidalne EN-GJS-500-7, PN –EN 1563:2000,
- pierścień – mosiądz CuZn36PbAl1-B PN-EN 1982:2008,
- pierścień FORSHEDA 575 – guma EPDM PN-ISO 1629:2005,
- śruba, podkładka – stal A2 PN-EN ISO 4762:2006,
- połączenia kołnierzowe PN-EN 1092-23:1999,
- ciśnienie nominalne 1,6MPa,
- temperatura pracy 120°C,
- wszystkie elementy zabezpieczone przed korozją malowaniem – farbą epoksydowa RAL5005 250µm,
- atest higieniczny PZH.

Pozostałe wymagania dla studzienek na rurociągach tłocznych, jak dla studni betonowych (żelbetowych).

## 2.7 Przepompownie ścieków

Zbiorniki pompowni wykonane jako zbiorniki polimerobetonowe, stanowiące monolityczną strukturę wykonaną z mieszanki środka wiążącego w postaci reakcyjnej nienasyconej żywicy poliestrowej i wypełniacza mineralnego o różnym uziarnieniu (mączka, piasek, żwiry). Studnie pompowni muszą posiadać aprobatę techniczną.

Zbiorniki przepompowni i pozostałe elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane z materiałów nie ulegających korozji w środowisku ścieków.

Obudowa pompowni wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych:

- wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm<sup>2</sup>,
- wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm<sup>2</sup>,
- odporność chemiczna (pH 1-10),
- gęstość 2,3 g/cm<sup>3</sup>.

Obudowy z polimerobetonu powinny posiadać aprobatę techniczną:

- dno komory należy wyprofilować (max. 0,5:1, min. 1:1), tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- poszczególne elementy obudowy powinny być ze sobą łączone przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonane jako szczelne.

W miejscach przejść rurociągów przez ściany zbiornika pompowni, należy stosować przejścia szczelne.

### **WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI SIECIOWYCH**

Przepompownie wyposażone są w dwie pompy pracujące naprzemiennie – jedna pompa pracuje, a druga w tym czasie jest schładzana, zaś w następnym cyklu następuje zmiana kolejności pracy pomp. W wypadku awarii jednej pompy, druga pompa automatycznie przejmuje jej zadanie i praca przepompowni do czasu naprawy pompy uszkodzonej przebiega bez widocznych skutków zewnętrznych tej awarii.

Silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68 wg EN 60 529/IEC. Zaleca się, aby silniki pomp posiadały w standardzie zabezpieczenie termiczne.

Pompy zamontowane w poszczególnych pompowniach powinny być konstrukcyjnie przystosowane do pompowania surowych i niepodczyszczonych ścieków, a pompy powinny być przystosowane do pracy ciągłej (S1).

Obudowa pompy musi posiadać odpowiednie uchwyty oczkowe i ramy umożliwiające zaczepienie łańcuchów do podnoszenia pomp.

Wszystkie pompy w przepompowniach muszą posiadać zaczep prowadzący oraz nierdzewny łańcuch do opuszczania i podnoszenia pomp, układ automatyki, który steruje pracą pomp, umożliwia bezobsługową eksploatację pompowni.

### **ORUROWANIE I ARMATURA**

Orurowanie: wykonane ze stali nierdzewnej, jako armaturę zwrotną przewidziano żeliwne zawory kulowe kołnierzowe, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków oraz armaturę odcinającą, zasuwy klinowe kołnierzowe miękouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków.

### **WYPOSAŻENIE OBSŁUGOWE POMPOWNI**

W skład wyposażenia obsługowego pompowni wchodzi:

- haki do podwieszania kabli, łańcuchów oraz elementów sterowania,
- wywietrzniki i rury wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej
- właz wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku - ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088, właz prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane, ponadto właz musi być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne zamknięcie w trakcie obsługi pompowni.
- ażurowy, uchylny podesty robocze ze stali nierdzewnej, umożliwiające demontaż osprzętu pompowni (zbiorniki o głębokości powyżej 3 m)
- konstrukcja zbiornika przepompowni z prefabrykowanych elementów polimerobetonowych, zapewnia pełną szczelność i niewrażliwość na oddziaływanie otaczającego go środowiska, pozwala na dowolne dostosowanie wysokości przepompowni, zapewnia odpowiednią wytrzymałość bez stosowania konstrukcji odciążających, gwarantuje bardzo długi okres użytkowania,
- drabinka wykonana ze stali kwasoodpornej (co najmniej 30 cm),
- poręcz pomocnicza ze stali kwasoodpornej,
- prowadnice ze stali kwasoodpornej,
- łańcuchy ze stali kwasoodpornej dla każdej z pomp,
- wszystkie elementy mocujące (wsporniki, kotwy) ze stali kwasoodpornej,
- orurowanie wewnątrz przepompowni wykonane ze stali kwasoodpornej, połączenia kołnierzowe ze śrubami ze stali kwasoodpornej, uszczelki międzykołnierzowe z EPDM,
- kulowe zawory zwrotne dla każdej pompy,
- zasuwy odcinające z uszczelnieniem gumowym chemoodpornym dla każdej pompy,
- samouszczelniające się połączenie pomiędzy pompą a podstawą; uszczelka neoprenowa pod wpływem ciężaru pompy i ciśnienia panującego w rurociągu pozwala na uzyskanie 100% szczelności;
- otwór wlotowy (kielich z uszczelką) przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- zawór płuczący hydrantowi DN52 ze stali nierdzewnej z korkiem pełnym oraz dodatkowym korkiem z otworem DN25 umożliwiającym zamontowanie w nim układu kontroli ciśnienia (czujnik ciśnienia - presostau),
- osłona wlotu grawitacyjnego - deflektor ze stali kwasoodpornej,
- wyjście z przepompowni na zewnętrzny przewód tłoczny za pomocą kształtki kołnierzowej,

- przełot z rur PCV dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej,

### **UKŁAD STEROWANIA I AUTOMATYKI**

Układ sterowania pracą pomp zbudowany jest w oparciu o sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą hydrostatyczną oraz z sondami pływakowymi stanowiącymi dodatkowy stopień ochrony:

- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegi).

Układ sterowania umożliwia:

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika.

Układ jest powinien być przystosowany do zasilania z sieci 3x400 V. Rozruch pomp poprzez układ typu soft- start. Układ zawiera wszystkie niezbędne zabezpieczenia:

- przed porażeniem, poprzez układ różnicowo – prądowy,
- przed pracą niepełnofazową i asymetrią międzyfazową ( w tym braku fazy),
- przed przeciążeniem silnika, poprzez przekaźnik termiczny,
- przed zwarcie,
- przed suchobiegiem.

Układ sterowania i automatyki umieszczony w szafie sterowniczej, która ponadto powinna być wyposażona w:

- liczniki czasu pracy pomp,
- ogrzewanie przy pomocy grzałki z regulacją temperatury przy pomocy termostatu,
- gniazdo wtykowe 230V,
- ochronę przed przepięciami,
- gniazdo do przyłączenia agregatu prądotwórczego z przełącznikiem „sieć – agregat”,
- oświetlenie wewnętrzne,
- układ zdalnego sterowania i monitorowania urządzeń poprzez sieć cyfrowej telefonii komórkowej.

Sterowanie przepompowni dokonuje się za pomocą rozdzielnicy usytuowanej na przepompowni, dopuszcza się możliwość usytuowania jej także poza przepompownią, może być zawieszona na słupie lub posadowiona na specjalnej podstawie.

Wskaźniki stanów alarmowych o:

- awaria pompy I (przerwanie jej obwodu sterowniczego),
- awaria pompy II,
- awaryjny poziom ścieków,
- brak zasilania,

są przesyłane do centralnej dyspozytorni poprzez system powiadamiania o stanach awaryjnych w oparciu o telefonię komórkową GSM. W tym systemie komunikaty o stanach awaryjnych przesyłane są w postaci SMS lub e-mail pod wybrane numery telefonów komórkowych osób odpowiedzialnych za obsługę przepompowni.

### **POSADOWIENIE POMPOWNI**

Pompownię posadowić na zbrojonej płycie fundamentowej z betonu o wymiarach odpowiednio:

- 2,5x2,5x0,4m dla pompowni o średnicy, wew.  $\varnothing$  1500,

Płyta fundamentowa będzie powiązana z pompownią poprzez pierścień betonowy, który będzie

połączony z płytą prętami stalowymi średnicy  $\varnothing$  12. Właściwości betonu i polimerobetonu zapewniają nierozłączne połączenie.

Ciężar płyty fundamentowej wraz z pierścieniem i ciężarem ziemi znajdującej się nad nią będzie stanowił dodatkowe dociążenie zapobiegające wyporowi pompowni przez wody gruntowe.

Pod płyty fundamentowe pompowni wykonać stabilizację podłoża poprzez wykonanie podsypki z pospółki o miąższości min. 20 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem o działaniu mechanicznym do  $I_s > 95$ . Na podsypce wykonać podkład z chudego betonu C8/10, zbliżonego do dawnej klasy B-10 grubości 10cm.

Płyty fundamentowe wykonać z betonu C20/25, zbliżonego do dawnej klasy B-25 i uzbroić krzyżowo prętami stalowymi A-III (34GS) średnicy  $\varnothing$  12mm, co 20cm.

Wykopy pod pompownię wykonać przy pełnym umocnieniu ścian wykopów poprzez zastosowanie grodzic stalowych GZ-4 lub w razie potrzeby ścianek szczelnych.

Po ustawieniu poszczególnych pompowni wykonać pierścień dociążający (przeciwwyporowy). W razie potrzeby odwodnienie wykopu kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru określi taką potrzebę oraz metodę wykonywania koniecznych prac odwodnieniowych.

### **ODLEGŁOŚĆ IZOLACYJNA**

Przepompownia ścieków nie wymaga zachowania strefy ochronnej, a jedynie odległości izolacyjnej, gdyż jej uciążliwość dla środowiska jest znikoma i ogranicza się do odgłosu pracy pomp słyszalnego z odległości ok. 10 m oraz niewielkiej emisji nieprzyjemnego zapachu. Przepompownia składa się ze zbiornika ścieków i szafy sterowniczej. Zaleca się wykonanie izolacji z zieleni wokół przepompowni.

Odległość izolacyjna stanowi integralną część przepompowni. Szata roślinna pełni funkcję sanitarną w stosunku do otoczenia. Obszar wokół przepompowni można obsadzić np. świerkiem pospolitym Maxwella, żywotnikiem zachodnim, jałowcem pospolitym – odległość sadzenia 2-3 m od pompowni.

Pompy zatapialne pracują częściowo lub całkowicie zanurzone w ściekach, ponadto zagłębienie projektowanych pompowni stwarza korzystne warunki pracy tych pompowni i znacznie redukuje ich oddziaływanie na otoczenie.

Nie wolno sadzić drzew w odległości mniejszej, jak 2 m od projektowanej kanalizacji i przepompowni. Obowiązek zagospodarowania strefy ciąży na Inwestorze a utrzymanie we właściwym stanie do Użytkownika.

### **MONITOROWANIE PRACY POMPOWNI**

Dla zapewnienia ciągłego nadzoru i informowania o stanach nadzwyczajnych mogących wystąpić podczas pracy przepompowni ścieków, pompownie należy wyposażać w urządzenia monitorujące i wizualizacji w technologii GPRS pozwalające na przesyłanie informacji do osób sprawujących nadzór nad pompowniami - komunikacja dwustronna.

Szafka sterownicza przepompowni ścieków ma zapewnić monitorowanie i zdalne sterowanie pracą przepompowni w technologii GPRS z poziomu stacji monitorującej oraz wysyłanie zdarzeniowe wiadomości tekstowych – SMS – w przypadku powstania stanów alarmowych na danym obiekcie.

Dostawa urządzeń do monitoringu łącznie z pompowniami ścieków.

## **2.8 Tłocznia ścieków**

- Tłocznia powinna być dostarczona na miejsce posadowienia jako kompletnie

zmontowany i wyposażony obiekt, z zamontowanym w całości wyposażeniem wewnętrznym w zintegrowanej studni podziemnej wykonanej z rury strukturalnej z PEHD.

- Zbiornik tłoczni wykonany jest z PEHD nie podlegającym korozji w środowisku ścieków, nie wymaga stosowania żadnych pokryć ochronnych. Odporność na ścieki jest nie gorsza niż stali kwasoodpornej 1.4401 (AISI 316) lub X2CrNiMo17-12-2/1.4404 (AISI 316L)
- Zbiornik tłoczni ma zapewniać 100% szczelność wszystkich połączeń. .
- Separacja części stałych oparta na elementach cedzących zamontowanych w zbiornikach separatorów części stałych oraz na pływającej kuli pełniącej funkcję zaworu zwrotnego.
- Dopływ ścieków kontrolowany nie tylko przez zasuwę główną na wlocie rurociągu grawitacyjnego, ale również przez 2 specjalne zasuwę pozwalające na niezależne zamknięcie dopływu ścieków do jednego z 2 separatorów części stałych, w celu prostego dostępu do wnętrza separatorów dla ich kontroli lub czyszczenia. Czyszczenie separatora bez wyłączania tłoczni z ruchu.
- Standardowo pompy z stopień ochrony przed zalaniem IP68.
- Konstrukcja pompy powinna pozwalać na prosty demontaż z instalacji bez odkręcania króćców ssawnego i tłocznego, poprzez zdemontowanie części silnikowej z modułem wirującym.
- Silniki pomp do ustawienia suchego posiadający wewnętrzny zamknięty hermetyczny układ chłodzenia białym olejem medycznym niezależny od chłodzenia cieczą.
- Przewody zasilające i sterujące w wykonaniu wodoszczelnym z żyłami zalanymi żywicą jako dodatkowe zabezpieczenie przed kapilarną penetracją wilgoci w miejscach lutowania. Kontrola szczelności za pomocą elektrody prętowej mierzącej wilgoć w komorze olejowej przed silnikiem.
- Wszystkie elementy obudowy z żeliwa szarego. Wał i elementy łączące ze stali nierdzewnej.
- Właz wejściowy – z podwójną ścianką ze stali nierdzewnej min. 1.4301 (AISI 304) z izolacją przeciwwilgociową z pianki poliuretanowej, z kominkiem wentylacji DN150 mm, z podwójnym zamkiem, z mechaniczną zapadką zabezpieczającą przed zatrzaśnięciem i zabudowanym podwójnym zamkiem ze specjalną owalną nakładką zabezpieczającą.
- Drabinka żłazowa wykonana z kształtownika i szczebli antypoślizgowych ze stali nierdzewnej 1.4301 (AISI 304). Posiada wysuwaną poręcz.
- Konstrukcja tłoczni z zamkniętym hermetycznie zbiornikiem ścieków nie zagrażająca obsłudze wyziewami szkodliwych gazów, dlatego pozwala na bezpieczną kontrolę stanu pracy pomp przez jednego pracownika. Pozwala to na oszczędności w roboczogodzinach pracy obsługi.

#### ▪ Tłocznia ścieków

Pompy ustawione na sucho poza zbiornikiem ścieków.

Układ separacji pośredniej części stałych oparty na współpracującym z każdą pompą separatorze części stałych z PEHD, z kulą zamykającą oraz elementami cedzącymi ze stali kwasoodpornej 1.4401

Orurowanie wewnątrz tłoczni wykonane z PEHD.

Komora retencyjna ścieków wykonana z PEHD i wspawana w studnię zewnętrzną z PEHD.

- Zintegrowana studnia podziemna z PEHD, z rury strukturalnej 3 warstwowej z dnem 3 warstwowym i pokrywą górną.
- Zasuwa odcinająca DN200 zamontowana na zewnątrz studni z PEHD, zabudowa podziemna, zasuwę klinową miękko uszczelnioną, z wydłużonym wrzecionem do obsługi z powierzchni terenu, ze skrzynką uliczną, zamknięcie ręczne kluczem

- Indywidualne niezależne odcięcie dopływu do zbiornika separującego części stałe pionową wbudowaną zasuwą odcinającą z PEHD. Umożliwia to prowadzenie większości prac konserwacyjnych i serwisowych bez wyłączenia tłoczni z ruchu.
- Pionowy zbiornik - separator części stałych z PEHD

W każdym separatorze znajdują się elementy cedzące ze stali kwasoodpornej typ 1.4401 (AISI 316) oraz swobodnie pływająca kula zamykająca.

- Orurowanie – strona tłoczna – w tłoczni rura PEHD Ø90x5,4 mm (DN80) zakończona poza tłocznią bosym końcem PEHD Ø125x7,4 mm
- Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym DN80 Zawór zwrotny kulowy zamontowany na rurociągu tłocznym, z GG25, powierzchnie z zewnątrz i od wewnątrz zabezpieczone przed korozją (EKB), kula pokryta gumową powłoką.
- Zasuwa odcinająca nożowa DN80, zamknięcie ręczne
- Rura strukturalna z PEHD 3 warstwowa, z zagwarantowaną statyką. Od strony wewnętrznej studnia ma jednolity jasny szary kolor ułatwiający pracę obsłudze, ponieważ zapewnia kontrast
- Pokrywa górna komory podziemnej z PEHD, z otworami do mocowania włazu
- Dno komory podziemnej podwójne dno z PEHD grubości 3 cm, pomiędzy warstwami dna z PEHD beton zbrojony grubość 20 cm, szczelne, przyspawane do rury PEHD komory podziemnej.
- Ucho zewnętrzne, średnica 50 mm, ze stalową kauszą do mocowania szekli podczas rozładunku na placu budowy
- Studzienka na pompę odwadniającą z PEHD; średnica 280 mm, głębokość 200 mm; wbudowana w dno zbiornika
- Pompa odwadniająca komorę tłoczni ze skroplin.

$Q=6 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=6 \text{ m}$ ,  $230\text{V}$ ,  $P_n=0,37 \text{ kW}$

Pompa do wody czystej lub lekko zanieczyszczonej.

Króciec tłoczny 1 1/4", ze zintegrowaną klapą odcinającą i pomiarem poziomym, do odprowadzenia skroplin z dna komory tłoczni

- Komora retencyjna ścieków w tłoczni gazoszczelna, z PEHD, z otworami rewizyjnymi i kołnierzem rury osłonowej czujnika poziomu, wbudowana jako monolit w komorę zewnętrzną z PEHD z rury strukturalnej z PEHD
- Kształtowniki konstrukcyjne w komorze suchej (podpory, wzmocnienia) wykonane ze stali ocynkowanej
- Właz wejściowy 800 x 800 mm ze stali kwasoodpornej 1.4301 Właz nieprzejezdny, podwójne ścianki pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji przeciwwilgociowej, kominiek wywiewny średnicy co 150 mm. We włazie zamontowany zamek i osłona zamka. Właz ma zabezpieczenie przed opadaniem z amortyzatorem gazowym z zapadką mechaniczną blokującą właz w położeniu otwartym.
- Przejście kabli DN100 Rura z PEHD Ø110 dł. ok. 200 mm wspawana w komorę podziemną z PEHD
- Wentylacja komory suchej tłoczni DN150. 1 rura z PEHD Ø160 zaczynająca się ok. 20 cm od dna komory suchej Obie z wyjściem z kolanem 90o i przejściem przez ścianę komory podziemnej tłoczni, z kominkiem  $L=1000 \text{ mm}$  DN100. Kominiek dostarczany jest luzem do montażu na zewnątrz.
- Wentylator osiowy Zamontowany w rurze wentylacyjnej, uruchamiany razem z oświetleniem wydajność  $320 \text{ m}^3/\text{h}$ , 38W, 230V zapewniający 8-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny w komorze suchej
- Wentylacja komory retencyjnej ścieków DN100 z PEHD Ø110 z przejściem przez ścianę komory tłoczni, z kolanem 90o, z kominkiem długości ok.  $L=1000 \text{ mm}$ , z filtrem antyodorowym. Kominiek dostarczany jest luzem do montażu na zewnątrz.

- Drabinka ze stali nierdzewnej do zejścia do poziomu pomp, szerokość szczebli  $B = 400$  mm, antypoślizgowe, wykonanie ze stali nierdzewnej 1.4301, z wysuwającym uchwytem
- Pompy do ścieków

Parametry robocze:  $Q=23,3 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $H=59,5 \text{ m}$

Moc nominalna silnika  $P_n=17 \text{ kW}$ ,  $n=2900 \text{ obr/min}$  /400V/ 50Hz

Moc na wale silnika w punkcie pracy  $P_2=15.2 \text{ kW}$

Pompy ustawione na sucho obok komory retencyjnej, połączone kołnierzowo do króćca ssawnego i tłocznego.

- Wyposażenie pomp:

Wszystkie kable (zasilające i pomocnicze) mają długość 10 m

Podwójne uszczelnienie mechaniczne w kasecie

Stopień ochrony IP68 dający odporność na zalanie

Termistory w uzwojeniu silnika

Czujnik wilgoci w komorze olejowej pomiędzy częścią hydrauliczną pompy a silnikiem

- Oświetlenie komory tłoczni 2x36 W z wyłącznikiem przy wejściu
- Sonda hydrostatyczna 4-20 mA zamontowana w rurze osłonowej, z okablowaniem zakres pomiarowy 0-2,5 m, z kablem 10m
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN80 wersja kompakt, zamontowany na rurociągu tłocznym z 2 kołnierzami i zasuwa nożową DN80 ułatwiającą demontaż przepływomierza
- Przyłącze do płukania DN50 z zasuwa DN50, do płukania przewodu tłocznego
- Podest pośredni

### **Wyposażenie szafy sterującej do tłoczni ścieków**

#### **Funkcje rozdzielni sterującej:**

- Urządzenie sterujące zabudowane w szafie z tworzywa sztucznego, z podwójnymi drzwiami, stopień ochrony min. IP65, do posadowienia na zewnątrz w ogrodzonym terenie.
- Sterowanie na sondzie hydrostatycznej 4-20 mA, typ Aplisens SG-25S
- Sterownik PLC z modułem operatorskim,
- Rozruch pomp: bezpośredni do 4,0 kW, ponad 4,0 kW z soft-startem
- układ zabezpieczenia przed jednoczesną pracą pomp
- układ kontroli czasu pracy pompy w danym cyklu, z automatycznym przełączeniem na drugą pompę w przypadku przekroczenia nastawionego czasu pracy w danym cyklu
- Moduł GPRS,
- Wyłączniki różnicowoprądowe oddzielne dla każdej pompy
- Wyłączniki różnicowoprądowe oddzielne dla obwodów sterowania i gniazd
- Przepięciówka klasy C
- Ogrzewanie szafy z termostatem
- Gniazdo serwisowe 230V
- Gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego z ręcznym przełączeniem sieć/agregat (Uwaga : Agregat prądotwórczy do awaryjnego zasilania tłoczni musi mieć moc wyjściową min. 3 razy większą niż moc nominalna pomp)
- Czujnik zaniku i asymetrii faz
- Liczniki czasu pracy dla każdej pompy
- Zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe pomp
- Zabezpieczenie temperatury uzwojeń silnika
- Zabezpieczenie przeciwwilgociowe pomp (2 x przekaźnik NIV101/A)
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem
- Liczniki godzin pracy pomp

- Przekładniki prądowe dla każdej pompy
- Lampki kontrolne stanów pracy pompowni
- Przełącznik rodzaju pracy: ręczna/stop/automatyczna
- Przyciski sterowania ręcznego z lampkami sygnalizacyjnymi
- Zasilacz awaryjny z podtrzymaniem z akumulatorem
- Kontrola czasu pracy pomp z automatycznym przełączeniem po przekroczeniu zadanego czasu pracy pompy w jednym cyklu pracy
- Czujnik włamania z krańcówką w drzwiach szafy sterowany pilotem
- Lampka alarmowa zewnętrzna
- Kontrola pompy odwadniającej (1 x przekaźnik NIV105/S)

Włączenie w monitoring użytkownika monitorowania on-line parametrów pracy tłoczni (SCADA) pod warunkiem wykupienia przez użytkownika abonamentu karty SIM i używania loginu do strony www.

- wykonanie rozdzielni sterującej zgodnie z dyrektywami:
  - 2006/95/WE – sprzęt elektryczny do stosowania w określonych granicach napięcia,
  - 2004/108/WE – zgodność elektromagnetyczna

## 2.9 Kruszywo na podsypkę

Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06714.

## 2.10 Beton

Beton wg normy PN-EN 206-1:2003 wraz ze zmianami PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006, PN-EN 206-1:2003/Am1:2004 – Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

## 2.11 Składowanie materiałów

### *Rury*

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

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

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

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

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni, ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach, co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny



znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5m.

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 6 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

#### ***Kształtki i armatura***

Kształtki i armaturę należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

#### ***Kruszywo***

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

#### ***Pozostałe urządzenia***

Zgodnie z zaleceniami producenta.

### **3 SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych, przedsiębiornych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.
- maszyn do przewiertów pod drogami, ciekami wodnymi,
- zgrzewarek,
- agregatów prądotwórczych.

### **4 TRANSPORT**

Warunki ogólne transportu podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.1 Transport rur i kształtek**

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Rury mogą być przewożone na samochodach o odpowiedniej długości w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu, nie dotyczy rur przewożonych w wiązkach (pakietach).

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

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

## **4.2 Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się samochodami w pozycji poziomej zabezpieczonej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

## **4.3 Transport studzienek**

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

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

Podnoszenie i opuszczanie studzienek należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

## **4.4 Transport pokryw i włazów**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10szt. i łączyć taśmą stalową.

## **4.5 Transport mieszanki betonowej**

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

## **4.6 Transport kruszyw**

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

# **5 WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne z specyfikacją „Wymagania ogólne”.

## 5.2 Roboty przygotowawcze

Wytyczenie trasy zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Odwodnienie wykopu zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

Roboty ziemne zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”

Przygotowanie podłoża zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

## 5.3 Roboty montażowe

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

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

Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

- dla kanałów o średnicy 0,40 m - 2,5‰,
- dla kanałów o średnicy 0,30 m - 3‰,,
- dla odgałęzień o średnicy 0,16 m - 8‰,
- głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020). Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

### **Kanały**

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosi koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30cm ponad wierzch rury, z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosc zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosc końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosc rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### **Odgałęzienia**

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki

- rewizyjnej, spadki odgałęzień powinny wynosić min. 8%,
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,

### ***Studzienki kanalizacyjne***

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,80m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego.

### ***Studzienki na odgałęzieniach***

Studzienki na odgałęzieniach należy wykonać analogicznie jak w przypadku studni rewizyjnych.

### ***Pozostałe urządzenia***

Zgodnie z zaleceniami producenta

## **5.4 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zасыpywanie wykopów zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”.

## **5.5 Próba szczelności**

Badanie szczelności poszczególnych kanałów należy przeprowadzić zarówno na infiltrację jak i eksfiltrację zgodnie z normą PN-92B-10735. Rurociąg uważa się za szczelny, a próbę za pozytywną, jeżeli w trakcie jej trwania nie wystąpi ubytek (napływ) wody. Próby należy przeprowadzić komisyjnie pod nadzorem Inspektora Nadzoru sporządzając protokół na każdy sprawdzany odcinek.

## **5.6 Skrzyżowania sieci z istniejącym uzbrojeniem terenu**

### **Skrzyżowania z drogami**

Ze względu na rodzaj nawierzchni drogi przekracza się

- nawierzchnie asfaltowe – metodą podwiertu
- nawierzchnie tłuczniowe lub drogi nieutwardzone – metodą rozkopu

Z zastosowaniem rury osłonowej stalowej na sieć kanalizacyjną. Średnice i długości rur osłonowych zgodnie z dokumentacją projektową. Końce rur należy zabezpieczyć pianką poliuretanową

### **Skrzyżowania z istniejącą siecią gazową średnioprężną**

Skrzyżowania kanalizacji z gazociągami należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501, Warunkami Technicznymi oraz Dokumentacją Projektową. Końce rury ochronnej wyprowadzić na odległość minimum 2,0m z każdej strony, od zewnętrznego obrysu ścianki gazociągu, licząc w płaszczyźnie poziomej prostopadłej do osi gazociągu i uszczelnić. W rurze ochronnej nie może być wykonane łączenie rur kanalizacyjnych.

Pionowa odległość między zewnętrzną ścianką rury ochronnej a zewnętrzną gazociągu  $h=0,15\text{m}$ . Roboty ziemne w obrębie skrzyżowania wykonać ręcznie. Długości i średnice rur ochronnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **Skrzyżowania z kablami elektrycznymi i teletechnicznymi**

Przy skrzyżowaniu z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi zakładać na kable osłony rurowe. Długości rur ochronnych średnice zgodnie z Dokumentacją Projektową. Prace ziemne w obrębie skrzyżowań wykonać ręcznie.

### **Skrzyżowania z siecią wodociągową**

W wypadku prowadzenia kanałów ponad siecią wodociągową należy stosować rury ochronne o długości i średnicy zgodnie z Dokumentacją Projektową. W pozostałych wypadkach nie stosuje się zabezpieczenia. Roboty ziemne w obrębie skrzyżowania wykonać ręcznie.

## **5.7 Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców**

Jeżeli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inspektor Nadzoru zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inspektora Nadzoru na koszt Zamawiającego.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w specyfikacji „Wymagania Ogólne”.

### **6.2 Kontrola i badanie w trakcie robót i odbioru**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

## 6.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $0,1\text{m}$ ,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{mm}$

## 7 OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest:

- |            |   |  |
|------------|---|--|
| <i>mb</i>  | – | ułożenie rurociągu, rur ochronnych, wykonania przewiertu |
| <i>szt</i> | – | studzienki, pompownie                                    |

## 8 ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania hydrantów,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru robót zgodnie z pkt. 7.2. niniejszej specyfikacji.

Zakres Robót jest podany w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania robót obejmuje odpowiednio:

- roboty geodezyjne, pomiarowe i przygotowawcze,
- sporządzanie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych, montażowych lub opracowań
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca ich wbudowania,
- wykonanie robót objętych specyfikacją,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- pomiary i badania laboratoryjne ,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

### 10.1 Normy

PN-EN 1610	-	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN ISO 1127:1999	-	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN 206-1:2003 PN-EN 206-1:2003/A1:2005 PN-EN 206-1:2003/A2:2006 PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	-	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06714	-	Kruszywa mineralne. Badania
PN-EN 12201-1:2004 PN-EN 12201-2:2004 PN-EN 12201-3:2004 PN-EN 12201-4:2004 PN-EN 12201-5:2004 PKN-CEN/TS 12201-7:2007	-	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 Część 7: Zalecenia do oceny zgodności

### 10.2 Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – tom II ”Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,  
Instrukcja montażowa producentów rur i armatury.