

<u><b>Nazwa zadania:</b></u> <b>Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków w budynkach komunalnych na terenie Gminy Klonowa</b>	
<u><b>Rodzaj Opracowania:</b></u> <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONIANA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	
<u><b>Branża:</b></u> <b>BUDOWLANO-INSTALACYJNA</b>	
<u><b>Oznaczenie robót wg CPV:</b></u> <b>45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków</b> <b>45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków</b> <b>45262640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego</b> <b>45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty</b> <b>45232423-3 Przepompownie ścieków</b> <b>45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych</b> <b>45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków</b> <b>45255600-5 Roboty w zakresie kładzenia rur w kanalizacji</b> <b>45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej</b> <b>45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych</b>	
<u><b>Adres inwestycji:</b></u> <b>Klonowa, ul. Czajkowska, dz. nr 129/8, 129/9, 129/11, 129/12, 129/16, 130/2, 130/3, obręb 4, 101407_2 gmina Klonowa</b>	
<u><b>Inwestor:</b></u> <b>Gmina Klonowa</b> <b>ul. Ks. Józefa Dalaka 2</b> <b>98-273 Klonowa</b>	
<u><b>Biuro:</b></u> <b>PHU BENI Arkadiusz Kubiak</b> <b>Plac Dąbrowskiego 2, 98-100 Łask</b> <b>NIP 831-155-95-06</b>	
<u><b>Opracował:</b></u> <b>Arkadiusz Kubiak</b>	
<b>DATA OPRACOWANIA:</b>	<b>Grudzień 2022 r</b>

# Spis treści

<b>1. WSTĘP</b> .....	5
<b>1.1 Opis przedmiotu zamówienia</b> .....	5
<b>1.2 Zakres stosowania ST</b> .....	6
<b>1.3 Zakres robót objętych ST</b> .....	6
<b>1.4 Określenia podstawowe</b> .....	6
1.4.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna .....	6
1.4.2. Przepompownia ścieków .....	6
1.4.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna .....	6
1.4.4. Przyłącze kanalizacji sanitarnej.....	6
1.4.5. Przyłącze tłoczne kanalizacji sanitarnej .....	6
1.4.6. Rura ochronna (osłonowa) .....	6
1.4.7. Zbiornik oczyszczalni.....	6
1.4.8. Nadbudowy oczyszczalni .....	6
1.4.9. DTR – dokumentacja techniczna, paszport techniczny dotyczący urządzenia oczyszczalni ....	7
<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót</b> .....	7
1.5.1. Przekazanie terenu budowy.....	7
1.5.2. Dokumentacja projektowa.....	7
1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST .....	7
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy .....	8
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	8
1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa .....	8
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia .....	9
1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	9
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	9
1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy. ....	10
1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót.....	10
1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	10
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	10
<b>2.1. Ogólne wymagania</b> .....	10
2.1.1. Źródła uzyskania materiałów fabrycznych i do zasypki wykopów.....	10
2.1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych do podsypki i zasypki wykopów. ....	11
2.1.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	11
2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	11
2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów .....	11
<b>2.2 Kanały rurowe, studzienki, układy rozsączenia</b> .....	12

2.2.1. Rury z polichlorku winylu PCV .....	12
2.2.2. Rury stalowe osłonowe .....	12
2.2.3. Studzienki kanalizacyjne i rewizyjne .....	12
2.2.4. Drenaż rozsączający .....	12
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3. Sprzęt do robót montażowych .....</b>	<b>13</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....</b>	<b>13</b>
<b>4.2 Transport i rozładunek rur PCV .....</b>	<b>13</b>
<b>4.3. Transport mieszanki betonowej .....</b>	<b>14</b>
<b>4.4. Transport kruszyw .....</b>	<b>14</b>
<b>4.5. Transport cementu .....</b>	<b>14</b>
<b>5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>14</b>
<b>5.1. Rury przewodowe PCV .....</b>	<b>14</b>
<b>5.2. Elementy studzienek z PCV .....</b>	<b>14</b>
<b>5.3. Kruszywo .....</b>	<b>15</b>
<b>5.4. Cement .....</b>	<b>15</b>
<b>6. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>6.1. Ogólne zasady wykonywania robót .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2. Roboty ziemne .....</b>	<b>15</b>
<b>6.4. Roboty montażowe .....</b>	<b>16</b>
6.4.1. Rury przewodowe z PCV .....	16
<b>6.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....</b>	<b>16</b>
<b>7. WYTYCZNE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>17</b>
<b>7.2. Założenia wyjściowe niniejszego opracowania .....</b>	<b>17</b>
<b>7.3. Opis rozwiązania. ....</b>	<b>17</b>
7.3.1 Opis technologii oczyszczania ścieków .....	18
7.3.2 Wykonanie i zabezpieczenie wykopu. ....	19
7.3.3 Montaż oczyszczalni .....	20
<b>7.4. Elementy współpracujące z oczyszczalnią ścieków .....</b>	<b>21</b>
7.4.1 Układ rozsączający .....	21
7.4.2 Kanalizacja zewnętrzna grawitacyjna. ....	22
7.4.3 Kanalizacja zewnętrzna tłoczna .....	22
<b>7.5. Roboty ziemne .....</b>	<b>23</b>

<b>7.6. Uwagi końcowe .....</b>	<b>23</b>
<b>8. ROBOTY ELEKTRYCZNE .....</b>	<b>23</b>
<b>9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>24</b>
<b>9.1 Certyfikaty i deklaracje .....</b>	<b>24</b>
<b>9.2 Dokumenty budowy .....</b>	<b>24</b>
<b>9.3 Kontrola, pomiary i badania .....</b>	<b>25</b>
9.3.1 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	25
9.3.2 Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.....	26
<b>10. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>26</b>
<b>10.1. Ogólne zasady odbioru robót .....</b>	<b>26</b>
10.1.1 Rodzaje odbiorów robót .....	26
10.1.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	26
10.1.3 Odbiór częściowy .....	27
10.1.4. Odbiór ostateczny .....	27
10.1.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót.....	27
10.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego .....	28
10.1.5 Odbiór pogwarancyjny .....	28
<b>10.2 Jednostka obmiarowa .....</b>	<b>29</b>
<b>10.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....</b>	<b>29</b>
<b>11. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>29</b>
<b>12. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>29</b>

Oznaczenie najczęściej występujących skrótów:

**IN - inspektor nadzoru**

**ST- specyfikacja techniczna**

**DTR - dokumentacja techniczno-rozruchowa urządzenia**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Opis przedmiotu zamówienia**

Tematem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości do 7.5m<sup>3</sup>/d.

Przedmiotem opracowania jest budowa biologicznej oczyszczalni ścieków dla budynku komunalnego przy ul. Czajkowskiej w miejscowości Klonowa. Inwestycja zlokalizowana będzie na działkach o numerze ewidencyjnym 129/8, 129/9, 129/11, 129/12, 129/16, 130/2, 130/3, obręb 4, 101407\_2 gmina Klonowa, powiat sieradzki

Właścicielem działek jest Inwestor – Gmina Klonowa.

Oczyszczalnia obsługiwać będzie budynek komunalny. Budynek posiada zasilanie w wodę z wodociągu gminnego.

Przedmiotem zamówienia są roboty budowlane polegające na (dostawie, montażu i uruchomieniu) biologicznej oczyszczalni ścieków (BOŚ). BOŚ musi spełniać wymogi zharmonizowanej normy PN-EN 12566-3+A2:2013 być oznakowana znakiem CE na podstawie raportów z badań, które zostały przeprowadzone w laboratorium notyfikowanym.

Wymaga się, aby urządzenia oczyszczalni posiadały raporty z przeprowadzonych badań w laboratoriach notyfikowanych przez Komisję Europejską zgodnie z wykazem dostępnym na stronie: <http://ec.europa.eu/> wg procedur określonych w normie PN-EN 12566-3+A2:2013

Zadanie obejmować będzie budowę:

- montaż biologicznej oczyszczalni ścieków pracującej w technologii złoża tarczowego wraz z częściową przebudową odcinka sieci kanalizacji sanitarnej,
- wykonanie poletka drenażowego,
- wykonanie zasilania elektrycznego oczyszczalni
- wykonanie ogrodzenia zbiornika i urządzeń oczyszczalni,

*Parametry równoważności:*

- Zbiornik wykonany z GRP, stali nierdzewnej lub betonu
- Układ oczyszczania zamknięty w jednym zbiorniku z możliwością wykonania zagłębienia rurociągu dopływowego nie mniej niż 1,0m od dna rury do rzędnej terenu
- Brak dyfuzorów napowietrzających
- Brak elektrozaworów, oraz sterownika

Nie dopuszcza się zmiany technologii oczyszczania ścieków oraz nie dopuszcza się oczyszczalni pracujących w więcej niż jednym zbiorniku. Zamawiający będzie wymagać kart katalogowych i rysunków dotyczących oferowanej oczyszczalni.

## **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych kanalizacji sanitarnej w zakresie przyłącza grawitacyjnego, ciśnieniowego i oczyszczalni biologicznej w technologii złożeń obrotowych, współpracujących z rozsączeniem.

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową biologicznej oczyszczalni ścieków.

## **1.4 Określenia podstawowe**

1.4.1. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna – przykanalik przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych – przyłączy.

1.4.2. Przepompownia ścieków – urządzenie podnoszące ścieki dla doprowadzania do oczyszczalni bądź do studzienki rozdzielczej.

1.4.3. Kanalizacja sanitarna tłoczna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do transportu ciśnieniowego ścieków sanitarnych do oczyszczalni bądź do studzienki rozdzielczej.

1.4.4. Przyłączy kanalizacji sanitarnej - kanał grawitacyjny przeznaczony do odprowadzenia ścieków z budynków do oczyszczalni bądź do studzienki rozdzielczej.

1.4.5. Przyłączy tłoczne kanalizacji sanitarnej - kanał tłoczny wraz z pompownią przeznaczony do odprowadzenia ścieków z budynków do kanalizacji tłocznej

1.4.6. Rura ochronna (osłonowa) - rura o średnicy większej od przewodu kanalizacyjnego, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (ulica) ewentualnych wycieków ścieków.

1.4.7. Zbiornik oczyszczalni – korpus oczyszczalni zawierający wszystkie komory układu oczyszczania z wlotem ścieku surowego i wylotem ścieku oczyszczonego.

1.4.8. Nadbudowy oczyszczalni inaczej zwane np. włazy rewizyjne – element ruchomy do zamontowania w sposób szczelny na korpus zbiornika oczyszczalni mający na celu zapewnienie dostępu do układu komór oraz pozwalający na zagłębienie dopasowane do poziomu wyjścia kanalizacyjnego. Musi być wykonany z materiału takiego jak zbiornik oczyszczalni. Może składać się z jednego lub kilku elementów zwieńczonych pokrywą.

1.4.9. DTR – dokumentacja techniczna, paszport techniczny dotyczący urządzenia oczyszczalni, który powinien zawierać m.in.:

- dokumentację konstrukcyjną w postaci opisów, rysunków ogólnych i szczegółowych przedstawiających układ komór oczyszczania oraz zachodzący proces oczyszczania,
- dokumentację instalacji w postaci opisów, rysunków przedstawiających sposób montażu urządzenia w różnych warunkach gruntowych i wodnych,
- dokumentację rozruchu i eksploatacji w postaci opisów zawierającą wytyczne rozruchu i eksploatacji
- warunki gwarancji, postępowanie w przypadku awarii,
- informacje o spełnieniu wymagań norm i przepisów.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy:

- teren budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi
- dziennik budowy (jeśli wymagany)
- egzemplarz dokumentacji projektowej i egzemplarz ST.

#### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

#### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez IN Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych jak również dokumentacji budowlanej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić IN, który dokona odpowiednich zmian i poprawek jeżeli zajdzie taka potrzeba w uzgodnieniu z Nadzorem Autorskim. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z

określonymi wymaganiami, a rozrzut tych cech nie może przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia IN. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

a/ utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,  
b/ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

a/ lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

b/ środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- możliwością powstania pożaru

#### 1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie



odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po ich zakończeniu ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy. Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### 1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy i po jej zakończeniu, zgodnie z wymaganiami właściciela. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić IN i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi IN i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu na-praw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez zamawiającego.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał IN. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy. Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich uszkodzeń w tym obrębie, zgodnie z poleceniami Inżyniera Budowy.

#### 1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia roboty (do wydania potwierdzenia zakończenia przez IN). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla liniowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie IN powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami, i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod, i w sposób ciągły będzie informować IN o swoich działaniach.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

#### 2.1.1. Źródła uzyskania materiałów fabrycznych i do zasypki wykopów.

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa dopuszczenia i badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza

automatycznie, ze wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ze-stawienia aprobat i świadectw certyfikacji w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

2.1.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych do podsypki i zasypki wykopów. Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnosnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody IN, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

2.1.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez IN. Jeśli IN zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez IN. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego me przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót, i były dostępne do kontroli przez IN. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy lub poza terenem budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i uzgodnionych z IN.

2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi IN o swoim zamiarze, co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez IN. Zmianę materiału musi zaakceptować projektant.

## **2.2 Kanały rurowe, studzienki, układy rozsączenia**

2.2.1. Rury z polichlorku winylu PCV sztywności obwodowej SN 8 160/4,7 oraz SN 8 110/3,2 kielichowe z uszczelkami wargowymi SBR (styrol-butadien-kauczuk) oraz PEHD 100 DN 40/2,4 SDR 17 PN 10 (dla kanału tłoczego) łączone na skręcanie. Wszystkie materiały rurowe wg aktualnych PN, PN-EN.

2.2.2. Rury stalowe osłonowe (przeciskowe lub w gotowym wykopie) rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego stosowania wg aktualnych PN, PN-EN malowane wewnątrz i zabezpieczone zewnątrz powłoką bitumiczną.

2.2.3. Studzienki kanalizacyjne i rewizyjne o DN 315 zgodnie z aktualnymi PN, PN-EN. Stosowane z kinetami przepływowymi i połączeniowymi oraz karbowanymi rurami trzonowymi zaopatrzone w przypadku narażenia na znaczne obciążenia, w płytę prefabrykowaną pod teleskop oraz włącz żeliwny na teleskopie. W przypadku terenów zielonych studzienki zaopatrzone w pokrywę PP A15.

2.2.4. Drenaż rozsączający czyli elementy rozsączające ścieki oczyszczone wykonane z PEHD lub PVC oraz wentylację niską zgodnie ze schematami zawartymi w projekcie budowlanym.

## **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach IN w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni następujący sprzęt (najęty lub własny) do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- sprzęt do zagęszczania gruntu np. zagęszczarka płytowa, stopa wibracyjna
- urządzenie do przecisków
- przecinarkę spalinową
- koparko – ładowarkę – 1 szt.

- koparkę kołową – 1 szt.
- minikoparkę – 1 szt.

### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

- samochód dostawczy do 3,5 t
- samochód skrzyniowy do 3,5 t
- samochód samowyładowczy do 10 t

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach IN, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez IN, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4.2 Transport i rozładunek rur PCV**

Ze względu na specyficzne cechy rur PCV należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

- transport powinien odbywać się tak, żeby uniknąć uszkodzeń mechanicznych (rozłożenie tektury falistej, wysokość składowania do 1,0 m)
- przewóz powinien się odbywać w temperaturze otoczenia -5°C do + 30°C
- załadunek i rozładunek nie wymaga użycia specjalnego sprzętu - rury mogą być przenoszone ręcznie.

- Przewóz powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię nie były dłuższe niż 1,0 m

#### **4.3. Transport mieszanki betonowej**

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

#### **4.4. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, z zachowaniem wszelkich przepisów.

#### **4.5. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

### **5. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

#### **5.1. Rury przewodowe PCV**

Rury należy składać na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Rury składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych. Wysokość stosu rur powiązanych w wiązki nie powinna przekraczać 2 metrów. Kolejne warstwy rur powinny być oddzielone przekładkami drewnianymi i układane kielichami naprzemianlegle, z wysunięciem kielichów poza końce rur. Podczas manipulowania, ładowania, transportu, rozładowywania i składowania należy zachować środki ostrożności. Nie dopuszcza się używania lin stalowych do przenoszenia czy zabezpieczania ładunku - W trakcie składowania rury należy chronić przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych (zakryte plandeką) oraz temperaturą (max temp. w miejscu przechowywania +30°C).

#### **5.2. Elementy studzienek z PCV**

Poszczególne elementy studzienek są pakowane oddzielnie na paletach i bandowane folią. Powinny być składane w pozycji pionowej, w taki sposób, aby nie spowodować

uszkodzeń ścian i króćców podłączeniowych. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych elementów studzienek. Składowane elementy studni nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowania nie powinna przekroczyć 30 stopni C.

### **5.3. Kruszywo**

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

### **5.4. Cement**

Cement w workach powinien być przechowywany w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez IN. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie IN, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez IN nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje IN dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych, w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia IN będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe ponosi Wykonawca.

### **6.2. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte szalowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana

jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas na deskowanie i uszczelnienie styków. Szalowanie ścian należy prowadzić w miarę pogłębiania wykopu. Wydobyty z wykopu grunt, powinien być wywieziony w miejsce wskazane przez Inwestora a częściowo składowany na odkład. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,1 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,1 m gruntu, powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem rur i warstw drenarskich. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z IN. Przy przejściu pod napotkaną przeszkodą terenową można pozostawić pas ziemi, pod którym wykopanym tunelem przechodzi się przewodem.

### **6.3. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. Wykop nie powinien być wykonany od razu do pełnej głębokości.

### **6.4. Roboty montażowe**

Rurociągi kanalizacyjne układać ze spadkiem i na głębokościach podanych w projekcie.

#### **6.4.1. Rury przewodowe z PCV**

Przewód powinien być ułożony na podsypce tak, aby opierał się na niej wzdłuż całej długości co najmniej 33% swego obwodu, systematycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur wykonać poprzez kielichy przy użyciu uszczelek wargowych z SBR. Rury układać w temperaturze od 0 do +30 stopni C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

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

Zasypanie rur w wykopie należy prowadzić w trzech etapach:

I etap - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń przewodów (węzeł z opaską)

II etap - próba szczelności, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

III etap - zasyp wykopu do powierzchni terenu



Materiałem zasypu warstwy ochronnej powinien być piasek sypki, drobno lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Do zasypki można użyć gruntu rodzimego pod warunkiem, że nie zawiera kamieni. Warstwę ochronną należy ubijać ubijkami drewnianymi lub metalowymi. Obsypka powinna być zagęszczona w zależności od warunków obciążenia.

## **7. WYTYCZNE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

### **7.1. Przepisy prawne**

Realizację robót prowadzić zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.);

### **7.2. Założenia wyjściowe niniejszego opracowania**

Praca oczyszczalni oparta jest na technologii złoż tarczowych, obrotowych polegającej na oczyszczaniu ścieków poprzez bakterie tlenowe i mikroorganizmy rozwijające się na wolnoobrotowym złożu tarczowym.

### **7.3. Opis rozwiązania.**

Planowana oczyszczalnia usytuowana będzie zgodnie z PZT – Projekt zagospodarowania terenu działki.

Teren oczyszczalni zostanie ogrodzony w systemie panelowym wraz z podmurówką z prefabrykatów betonowych o wysokości min. 0,2 m. Wymiary ogrodzenia terenu oczyszczalni min. wysokość 1,5 m. szerokości 5,0 m. i długości 5,0 m. Wejście na ogrodzony teren poprzez furtkę o szerokości min 1,0 m. Teren wokół oczyszczalni zostanie utwardzony kruszywem łamanym o grubości min. 10 cm na podsypce piaskowej min. 10 cm. W miejscu ułożenia kostki wykorytować teren na głębokość min. 20 cm.

Zaprojektowano kompaktową oczyszczalnię biologiczną o przepływie do 2,4 m<sup>3</sup>/dobę, działająca w oparciu o technologię zanurzanych obrotowych złoż tarczowych – obrotowe złoż

biologiczne. Bazuje ona na wytworzeniu aktywnej błony biologicznej na złożu obrotowym, składające się z naturalnie występujących w przyrodzie mikroorganizmów, które rozkładają zanieczyszczenia zawarte w ściekach. Cały proces składa się z czterech etapów:

- I ETAP - osadnik wstępny: Doprowadzane ścieki trafiają do osadnika wstępnego. Ciężkie cząstki stałe, również niebiodegradowalne, osadzają się i łączą, tworząc osad, który powinien być okresowo usuwany jest to etap zatrzymania największych cząstek w celu ich późniejszego rozkładu. Osadnik wstępny w połączeniu z systemem dawkowania ścieków pełni także rolę zbiornika buforowego.

- II ETAP - pierwszy etap oczyszczania biologicznego: Ciecz wraz drobnymi zanieczyszczeniami stałymi przechodzi następnie do pierwszego etapu oczyszczania biologicznego na wstępnej strefie złoża tarczowych. System dawkowania ścieków zapewnia stabilny przepływ wysokowydajne oczyszczanie.

- III ETAP - drugi etap oczyszczania biologicznego: Ścieki doprowadzane do tej sekcji są poddawane działaniu drugiej strefy biologicznej (złoża obrotowe), odseparowanej od pierwszej grupy dysków, na powierzchni których narastają kolejne warstwy biomasy. Chronione przed dużą zmiennością przepływu i szkodliwymi zanieczyszczeniami, bakterie tworzące biomasę skutecznie wykorzystują składniki ścieków jako źródło pożywienia. Ruch obrotowy pozwala na usuwanie z dysków obumarłych bakterii lub ich nadmiaru, tworząc tym samym przestrzeń do rozwoju nowych.

- IV ETAP - osadnik wtórny: nadmiar błony biologicznej (obumarłe bakterie oraz ich nadmiar) w sposób grawitacyjny trafia do osadnika wtórnego, gdzie gromadzi się na dnie w postaci osadu. Pozostała oczyszczona ciecz odprowadzana jest do odbiornika. Osad z dna jest recykulowany przez pompę do osadnika wstępnego w celu powtórnego oczyszczenia. Pompa usuwa także unoszącą się napowierzchni zawiesinę.

Ścieki oczyszczone wolne od cząstek stałych i zanieczyszczeń opuszczają oczyszczalnię przez rurę odpływową.

Proces zarządzania przepływem wewnątrz oczyszczalni zapewnia stabilny przepływ do kolejnych etapów oczyszczania i wysokowydajne oczyszczanie ścieków.

Oczyszczalnia o wymiarach 2000 x 2000 x 2650 zbudowana z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym zgodnie z normą PN-EN 12566-3.

Oczyszczalnia wyposażona jest w elektroniczny panel sterujący oraz system alarmowy.

#### 7.3.1 Opis technologii oczyszczania ścieków

Ścieki z instalacji kanalizacyjnej doprowadzane są za pomocą rury dopływowej do osadnika wstępnego, gdzie zatrzymywane są zawiesiny pływające. W dolnej części osadnika

odkładają się substancje mogące się osadzać, które następnie mogą być usuwane przez wóz asenizacyjny. Wstępnie oczyszczone ścieki doprowadzane są następnie do biosfery, zawieszonej powyżej strefy osadnika wstępnego. Biosfera podzielona jest na dwie części za pomocą ścianki działowej – pierwsza część biosfery ma zmienny poziom cieczy, drugi obszar biosfery, izolowany hydraulicznie, ma stały poziom cieczy i dopełniany jest za pomocą czepaka. W pierwszej części biosfery znajduje się pierwszy zestaw tarcz. Biowirnik składa się z sekcji tarcz polipropylenowych zamontowanych na wale, który obraca się za pomocą silnika elektrycznego. Tarcze poruszają się z prędkością dwóch obrotów na minutę, umożliwiając absorpcję tlenu do tworzącej się biomasy, składającej się z naturalnie występujących bakterii przywierających do tarcz. Dzięki stałemu kontaktowi ze ściekami i powietrzem, tworzy się biomasa, która następnie odrywa się i osiada w położonym poniżej osadniku pierwotnym. Wtórne oczyszczanie ścieków następuje we wbudowanym osadniku wtórnym. Nadmiar osadu wtórnego jest pompowany z powrotem do osadnika wstępnego za pomocą pompy zwracania osadu.

#### **Efektywność oczyszczania urządzenia oczyszczalni:**

ChZT5 = 87,3% 40 mg O<sub>2</sub>/l

BZT5 = 95,6% 150 mg O<sub>2</sub>/l

Zawiesina = 94,8% 50mg/l

W związku z instalacją oczyszczalni zaprojektowano modyfikację istniejącej kanalizacji sanitarnej w rejonie planowanych robót.

W tym celu przewiduje się:

- wpięcie się do istniejącej kanalizacji
- montaż studzienki kanalizacyjnej
- montaż biologicznej oczyszczalni ścieków wraz z przebudową odcinka sieci kanalizacji sanitarnej
- wykonanie rozsączenia ścieków oczyszczonych,
- wykonanie zasilania elektrycznego oczyszczalni,

#### **7.3.2 Wykonanie i zabezpieczenie wykopu.**

Roboty ziemne w zależności od warunków gruntowo-wodnych, głębokości przewodu i technologii układania prowadzić w wykopach otwartych szerokoprzestrzennych z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp lub wąsko-przestrzennych z zabezpieczeniem. Wykonując prace ziemne należy zwracać szczególną uwagę by nie dopuścić

do uplastycznienia gruntów spoistych. W tym celu dla odmiennych warunków gruntowo-wodnych, w miejscach potencjalnego występowania wód gruntowych w obrębie wykopów należy wykonać system odwodnienia na czas robót montażowych np. metodą powierzchniowego odwadniania za pomocą pompowania. Ilość godzin pompowania winna być potwierdzana na bieżąco przez nadzór inwestorski. W przypadkach mogących wystąpić lokalnie gruntów organicznych - torfów i namulów należy wykonać ich wymianę oraz wzmocnienia podłoża. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać bezpieczne zejście (wyjście) dla pracowników przez wykonanie schodów o szerokości 0,7 m w ścianie wykopu o nachyleniu max 45°. lub stosować drabinki o nachyleniu max 42°. W wykopie należy wykonać dwa wyjścia z dwóch stron w przeciwnych kierunkach, jeżeli długość wykopu przekracza 20 m. Odległość między zejściami (wyjściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. W odległości mniejszej od 0,5 m od istniejącej instalacji, roboty należy prowadzić ręcznie.

#### 7.3.3 Montaż oczyszczalni

- Zbiornik powinien być montowany pod powierzchnią terenu na głębokościach wynikających z minimalnego zagłębienia kanalizacji uwarunkowanego głębokością przemarzania gruntu,
- Osadzenie zbiornika w przeciętnych warunkach nie wymaga fundamentów, a prace budowlane polegają na wykonaniu odpowiedniego wykopu zgodnego z gabarytami dobranej oczyszczalni, wypoziomowaniu zbiornika, wykonaniu obsypki piaskiem pozbawionym ostrych kamieni,
- Po wytyczeniu miejsca posadowienia zbiornika należy wykonać wykop pod urządzenie. Wykop szerokoprzestrzenny pod zbiornik można wykonać ręcznie lub mechanicznie (koparka, koparko-ładowarka), w wyznaczonych wcześniej miejscach, korzystając z wymiarów określonych w projekcie zagospodarowania,
- Osadzenia zbiornika w wykopie należy dokonać ręcznie bądź mechanicznie. Druga metoda osadzania zbiornika polega najczęściej na zamocowaniu go taśmami do łyżki koparki i regulowaniu precyzyjnego położenia ręcznie. Po osadzeniu zbiornika należy dokonać obsypania zbiornika gruntem rodzimym lub mieszanką z piasku i cementu,
- W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i posadowienia oczyszczalni z tworzyw sztucznych, wskazane jest wykonanie dodatkowego mocowania nazywanego kotwieniem.
- Kolejnym elementem związanym z osadzeniem zbiornika jest podłączenie rurą kanalizacyjną do istniejącej instalacji kanalizacji wewnętrznej. Do prawidłowo zamontowanego zbiornika podłącza się kanalizację wewnętrzną rurą kanalizacyjną o tej samej średnicy. Średnica rury

wlotowej do zbiornika może różnić się od średnicy rur kanalizacji wewnętrznej. Najczęściej stosowanymi średnicami rur wlotowych są: PVC 110mm i PVC 160mm.

- Po montażu należy sprawdzić czy następuje właściwy przepływ powietrza na odcinku od kominka wentylacyjnego oczyszczalni do wentylacji wysokiej wyprowadzonej ponad dach budynku.

**Podane wytyczne do montażu należy zweryfikować z DTR producenta**

## **7.4. Elementy współpracujące z oczyszczalnią ścieków**

### **7.4.1 Układ rozsączający**

Zagospodarowanie oczyszczonych ścieków następować będzie poprzez rozsączenie w gruncie. W odniesieniu do istniejących warunków gruntowo-wodnych na działce projektuje się rozsączenie w postaci:

#### **Poletka drenażowego**

Należy wykonać odkrywkę o wymiarach umożliwiającą ułożenie zaprojektowanej powierzchni drenażowej (patrz PZT) i głębokości ok. 0,6 m. W tak przygotowany wykop należy ułożyć warstwę filtracyjną wykonaną ze żwiru płukanego o granulacji 16-32 mm o miąższości min. 0,40 m. Na tak przygotowanym złożu filtracyjnym należy ułożyć rury PVC 110 z naciętymi otworami ze spadkiem minimum 0,5 % a następnie zasypać całość warstwą żwiru płukanego o miąższości min 0,10 m Łączna miąższość złoża filtracyjnego powinna wynosić min 0,50 m na całej powierzchni rozsączenia (szczegóły zawiera schemat drenażu). Odstępy między ciągami winny wynosić 1,0 m. Spowoduje to równomierne wsiąkanie oczyszczonych ścieków na poletku filtracyjnym. Rury PVC łączy się w studziencie rozdzielczej drugie końce należy zakończyć kominkami wentylacyjnymi o wysokości 60 cm ponad poziom poletka. Następnie całą powierzchnię poletka należy pokryć geowłókniną, zakrywając całkowicie złożę. W końcowej fazie formuje się poletko z gruntu rodzimego.

**UWAGA: Drenaż rozsączający oczyszczalni został zaprojektowany spełniając warunek, iż miejsce wprowadzania ścieków do ziemi jest oddzielone warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U.2019 poz.1311)**

Należy zachować strefę ochronną pomiędzy systemem filtracyjnym a:

- ujęciem wody pitnej: minimum 30,0 m
- granicą posesji: minimum 2,0 m

#### 7.4.2 Kanalizacja zewnętrzna grawitacyjna.

Przyłącze od budynku do oczyszczalni zaprojektowano z rur PVC 160/4,7 SN 8 a

rurociągi ścieków oczyszczonych z rur PVC 110/3,2 SN 8 na podsypce piaskowej gr.15 cm oraz w obsypce piaskowej do wysokości 10 cm nad wierzch rury.

#### 7.4.3 Kanalizacja zewnętrzna tłoczna

##### Przewody tłoczne

Zaprojektowano do wykonania przewody tłoczne PEHD 100 DN 40/2,4 SDR 17 PN 10 łączone na skręcanie.

##### Przepompownia ścieków oczyszczonych

Przepompownia ścieków oczyszczonych należy wykonać jako pompownie monolityczne z polietylenu wysokiej gęstości PEHD. Średnica pompowni powinna wynosić min. 600 mm a różnica w pomiędzy wlotem ścieków oczyszczonych a dnem zbiornika pompowni – 800 mm.

Przepompownia powinna być zaopatrzona w pompę o parametrach:

- moc –  $N = 0,55$  do  $0,75$  kW; o napięciu 230 V, 50 Hz
- wydajność -  $Q = 0 - 300$  l/min ;
- wysokość podnoszenia –  $H = 9,0$  m,
- wirnik o przełocie swobodnym minimum 10 mm
- średnica króćca wlotowego – 50 mm, przewód tłoczny – 40 i 50 mm
- materiał wykonania – stal nierdzewna
- sterowanie – wbudowany czujnik pływakowy
- masa – maksymalnie 21 kg

Przepompownia musi posiadać zgodność z normą PN-EN 12050-2:2015-04

### **7.5. Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy prowadzić wykopem otwartym szerokoprzestrzennym. Montaż urządzeń oczyszczalni należy przeprowadzać zgodnie z projektem wymogami ST, a w szczególności z DTR dostarczaną wraz z urządzeniami przez producenta.

### **7.6. Uwagi końcowe**

Realizacja oczyszczalni winna odbywać według wytycznych technicznych producenta. Całość robót wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych.

## **8. ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Zasilanie obiektu realizowane będzie poprzez przyłącze energetyczne doprowadzone do szafy podlicznikowej, w której znajdować się będą zabezpieczenia urządzenia oczyszczalni oraz przepompowni. Doprowadzenie energii elektrycznej do szafy podlicznikowej kablem ziemnym YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup> na odcinku budynek – oczyszczalnia oraz wewnątrz budynku do tablicy bezpiecznikowej natynkowo w korytku kablowym przewodem o przekroju 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Stopień ochrony IP44, IK10. Montaż i wyposażenie rozdzielnic wykonać indywidualnie wg. dokumentacji fabrycznej

Zabezpieczenia urządzenia oczyszczalni – S301 C10

Kable z pomp do rozdzielnic wprowadzić przez dławice IP 65.

Obudowy pomp podłączyć do uziemionego punktu PE w rozdzielnic. Uziemienie wykonać prętami o rezystancji uziemienia  $R < 10 \Omega$ .

Kabel należy ułożyć na głębokości 0,7 m, natomiast pod drogami na głębokości 1 m., na warstwie piasku grubości 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwą rodzinnego gruntu o grubości 15 cm, przykrywając to folią z tworzywa sztucznego PCV koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5 mm szerokości 0,2 m. Kabel układać linią falistą. W miejscu skrzyżowania trasy kabli z drogami należy chronić rurami SRS  $\Phi 50$ . Kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. oraz w miejscach charakterystycznych. Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z pozostałymi mediami należy wykonać w rurach ochronnych DVK 50 z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla.

## **9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **9.1 Certyfikaty i deklaracje**

IN może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. deklaracje zgodności wykazującą zgodność z warunkami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z aktualnymi PN, PN-EN.
3. Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy jeżeli nie są objęte certyfikacją określona w pkt 1 i które spełniają wymogi ST. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **9.2 Dokumenty budowy**

#### **1. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem wykonawcy i IN.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej
- uzgodnienie przez IN programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach
- uwagi i polecenia IN



- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót
- inne istotne informacje o przebiegu robót

## 2. Dokumenty laboratoryjne

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, kontrolne wyniki Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z IN. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie IN.

## 3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt 1-2, następujące dokumenty:

- a/ pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- b/ protokoły przekazania terenu budowy
- c/ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne
- d/ protokoły odbioru robót
- e/ protokoły z narad i ustaleń
- f/ korespondencję na budowie

## 4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje konieczność jego natychmiastowe odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla IN i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **9.3 Kontrola, pomiary i badania**

### **9.3.1 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

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

- sprawdzenie rzędnych ułożenia przewodów

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową lokalizacji, przewodów i studzienek, zbiorników, studni chłonnych i drenażu
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów
- badanie szczelności kanału i studzienek

### 9.3.2 Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami aktualnych norm PN, PN-EN Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych lub ścieków do przewodu kanalizacyjnego

## 10. ODBIÓR ROBÓT

### 10.1. Ogólne zasady odbioru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu IN o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej 3 dni przed terminem.

Jakiegokolwiek wady, braki lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji IN na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celów określonych w umowie (okresy płatności na rzecz Wykonawcy) lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i IN.

#### 10.1.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a/ odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- b/ odbiór częściowy
- c/ odbiór ostateczny
- d/ odbiór pogwarancyjny

#### 10.1.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym

wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje IN i eksploatacja oczyszczalni ścieków. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem IN i eksploatatora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie IN. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia IN na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### 10.1.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje IN.

#### 10.1.4. Odbiór ostateczny

##### 10.1.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie IN. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez IN zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności IN i Wykonawcy oraz użytkownika lub właściciela po-sesji. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających Komisja przewie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona

potrąceń pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### 10.1.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, chyba że umowa stanowi inaczej:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie)
3. dzienniki budowy jeśli wymagane
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodne z ST
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodne z ST
6. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii teleinformatycznej, energetycznej, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty po względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

#### 10.1.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „odbiór ostateczny robót”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami IN, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

## **10.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 kpl. wykonanej i odebranej oczyszczalni ścieków wraz z rozruchem i wynikami potwierdzającymi właściwą pracę oczyszczalni ścieków.

## **10.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie czynności związane z przebudową kanalizacji jak również przebudowie kolizji z siecią wodociągową i energetyczną lub telefoniczną, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze
  - roboty ziemne z szalowaniem ścian wykopów
  - przygotowanie podłoża
  - roboty montażowe wykonania rurociągów, zbiorników, studni chłonnych, drenażu
  - wykonanie studzienek kanalizacyjnych
  - montaż rur ochronnych
  - wykonanie izolacji
  - próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopów
- Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania tempa prac.

## **11. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą. Cena jednostki obmiarowej obejmuje elementy wyszczególnione w w/w umowie.

## **12. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

- Ustawa z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 z późn. zm)
- Ustawa z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).
- Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo Ochrony Środowiska (tj. Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
- Instrukcje montażu producentów zbiorników, rur i uzbrojenia.
- PN-EN 12566-3+A2:2013-10 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50 -- Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu przydomowe oczyszczalnie ścieków
- PN-EN 13476-1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu)(PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe.
- PN-EN 13252:2016-11 Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych
- PN-EN 12050-1:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.
- PN-EN 12050-2:2015-04 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 2: Przepompownie ścieków bez fekaliiów
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-EN 1329-1:2021-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastifikowany poli(chlorku winylu)(PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 809+A1:2009 Pompy i zespoły pompowe do cieczy - Ogólne wymagania bezpieczeństwa.

Opracował