

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY  
Eko Głuszyca – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy  
Głuszyca 2019

Zamawiający:  
**Gmina Głuszyca**  
**ul. Grunwaldzka 55**  
**58-340 Głuszyca**

**PF-U**  
**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
(aktualizacja 12 2020)

Eko Głuszyca – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na  
terenie Gminy Głuszyca 2019

**Zamówienie będzie realizowane w formie „Zaprojektuj i wybuduj”**

Program funkcjonalno - użytkowy sporządzony został w oparciu o art. 31 ust. 4 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. 2004 Nr 19 poz. 177 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznego wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072 ze zm.).

**Kody CPV:**

**71320000-7** Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
**45000000-7** Roboty budowlane  
**45111200-0** Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
**45232421-9** Roboty w zakresie oczyszczania ścieków  
**45232410-9** Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej  
**45232423-3** Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków  
**45255600-5** Roboty w zakresie kładzenia rur w kanalizacji  
**45232400-6** Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych  
**45231300-8** Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków  
**45310000-3** Roboty instalacyjne elektryczne

**Zatwierdził:**

Burmistrz gminy Głuszyca

## Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA .....	3
1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia .....	3
1.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość Zamówienia .....	4
1.2. Zakres zamówienia .....	4
1.2.1. Projektowanie.....	5
1.2.2. Roboty.....	6
1.2.3. Szkolenie, Próby, Przekazanie do Eksploatacji .....	7
1.3. Uwarunkowania techniczne .....	8
1.3.1. Parametry równoważności .....	8
2. Materiały .....	10
2.1. Rurociągi i armatura.....	10
2.2. Oczyszczalnie ścieków.....	10
2.2.1. Oczyszczalnie biologiczne ze złożem obrotowym– ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	10
2.2.2. Oczyszczalnie biologiczne z osadem czynnym i złożem fluidalnym– ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	15
2.2.3. Oczyszczalnie biologiczne z osadem czynnym i złożem zanurzonym– ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe .....	18
2.2.4. Wentylacja wysoka.....	21
2.3. Przepompownie ścieków surowych i oczyszczonych.....	21
2.4. Studnie chłonne.....	22
2.5. Drenaż rozsączający.....	22
2.6. Materiały na podsypkę rurociągu.....	23
2.7. Materiały na obsypkę rurociągu.....	23
2.8. Beton .....	23
2.9. Branża elektryczna .....	23
3. Sprzęt .....	24
4. Transport i składowanie .....	24
4.1. Transport rur, kształtek, studzienek oraz kabli.....	24
4.2. Transport kruszyw oraz materiałów izolacyjnych .....	24
4.3. Transport mieszanki betonowej .....	24
4.4. Transport urządzeń technologicznych.....	25
4.5. Składowanie .....	25
5. Wykonanie robót .....	25
5.1. Roboty ziemne .....	25
5.2. Roboty montażowe .....	26
6. Kontrola jakości robót.....	28
7. Odbiór robót.....	28
8. Uwagi końcowe.....	29
II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....	31

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia są roboty budowlane projektowane przez Wykonawcę polegające na zaprojektowaniu, dostawie, montażu i uruchomieniu przydomowych oczyszczalni ścieków (POŚ) spełniających wymagania normy PN-EN 12566-3+A2:2013 lub równoważnej na terenie gminy Głuszycza w ilości 14 sztuk.

Zestawienie lokalizacji dla zadania: Eko Głuszycza – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy Głuszycza 2019				
Lp.	adres	numer działki	RLM	uwagi
1	ul. Górska, Grzmiąca	196/2	4	piaszczysto, sucho (rozsączenie w terenie)
2	ul. Turystyczna 13, Grzmiąca	247/3, 247/4, 247/6	12	gospodarstwo agroturystyczne, 3 stałych mieszkańców + (6-8) gości, odprowadzenie do rzeki,
3	ul. Wiejska 34, Grzmiąca	154	3	odprowadzenie do rzeki
4	ul. Wiejska 54, Grzmiąca	126, 127	4	odprowadzenie do rzeki
5	ul. Wiejska 58, Grzmiąca	131/3	8	gospodarstwo agroturystyczne, 4 stałych mieszkańców + 4 gości, piach, glina (rozsączenie w terenie)
6	ul. Sudecka 7, Łomnica	100/1	6	odprowadzenie do rzeki
7	ul. Sudecka 12, Łomnica	34/1	5	wyjście głęboko (rozsączenie w terenie)
8	ul. Sudecka 18, Łomnica	29/3, 29/2, 29/7, 29/8	10	gospodarstwo agroturystyczne(w planach), odprowadzenie do rzeki, 4 stałych + (4-6) gości mieszkańców
9	ul. Sudecka 35, Łomnica	154	4	odprowadzenie do rzeki
10	ul. Trzy Strugi, Łomnica	18/5	3	odprowadzenie do rzeki lub rozsaczenia w terenie
11	ul. Ustronie 1, Łomnica	175/1, 175/3	9	głina piaszczysta (rozsączenie w terenie)
12	ul. Świerkowa 5, Sierpnica	28	5	głina piaszczysta (rozsączenie w terenie)
13	ul. Świerkowa 10A, Sierpnica	373/5	3	odprowadzenie do rzeki lub rozsaczenia w terenie
14	ul. Świerkowa 55B, Sierpnica	240/87	3	głina piaszczysta (rozsączenie w terenie)

Zakres robót obejmuje budowę przydomowej oczyszczalni ścieków w technologii obrotowych złóż biologicznych lub równoważnej technologii złóż fluidalnych (**patrz parametry równoważności punkt 1.3.1.)** z przyłączeniami kanalizacji sanitarnej z budynku, odprowadzeniem ścieków oczyszczonych, zasilaniem elektrycznym, rozruchem technicznym i technologicznym.

W przypadkach, kiedy to będzie konieczne w ramach zamówienia Wykonawca zakupi, dostarczy, zamontuje i uruchomi pompownię ścieków surowych lub ścieków oczyszczonych.

Wymaga się, aby oczyszczalnie ścieków posiadały komplet badań z normą PN-EN 12566-3+A2:2013 lub równoważną wykonanych przez laboratorium notyfikowane w Komisji Europejskiej.

Do ww. POŚ kierowane będą ścieki bytowo-gospodarcze.

Średnie wartości ścieków surowych dopływających do oczyszczalni powinny mieścić się w przedziałach określonych w normie PN-EN 12566-3:2005+A2:2013 pkt. B.3.2.:

- a) **BZT<sub>5</sub>**- od 150 do 500 mgO<sub>2</sub>/l
- b) **ChZT** – od 300 do 1000 mgO<sub>2</sub>/l
- c) **Zawiesiny ogólne** – od 200 do 700 mg/l
- d) **Azot ogólny** – od 25 do 100 mg/l
- e) **Fosfor ogólny** – od 5 do 20 mg/l

### **1.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość Zamówienia**

Celem przedsięwzięcia jest zapewnienie oczyszczenia ścieków na **14** posesjach na terenie gminy **Głuszycza** w stopniu wymaganym z obowiązującymi przepisami prawa.

### **1.2. Zakres zamówienia**

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje:

1. Wykonanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem pozwoleń na wykonanie robót poprzez złożenie zgłoszeń wraz z wymaganymi załącznikami stosownie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami do **Starosty Powiatu Wałbrzyskiego**.

2. Dostawę, montaż i uruchomienie 14 sztuk przydomowych oczyszczalni ścieków oraz pompowni ścieków o ile będzie to niezbędne dla prawidłowej pracy.

Wszystkie roboty powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami prawnymi oraz dokumentacją zgłoszeniową.

3. Wykonanie dokumentacji powykonawczej.

4. Pełnienie nadzorów autorskich w ramach opracowanej dokumentacji projektowej.

5. Przeprowadzenie indywidualnego szkolenia dla wszystkich użytkowników.

6. Przeprowadzenie prób końcowych (w tym rozruchu technologicznego).

7. Wykonanie badań ścieków oczyszczonych dla 5% wykonanych POŚ. Badania muszą być zlecone dla laboratorium posiadającego odpowiednią akredytację.

8. Przygotowanie i przekazanie szczegółowej instrukcji obsługi oraz szkolenie użytkowników.

9. Wykonawca udzieli na wykonane roboty gwarancji na okres minimum 36 miesięcy licząc od dnia przyjęcia protokołu odbioru robót. Na urządzenia przydomowych oczyszczalni ścieków Wykonawca udzieli gwarancji na 60 miesięcy. Gwarancja na przydomowe

oczyszczalnie ścieków musi obejmować kompletne urządzenie.

#### 1.2.1. Projektowanie

1. Wykonawca uzyska wszelkie uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne, wymagane zgodnie z prawem polskim, niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania POŚ do rozruchu i następnie eksploatacji w tym operaty wodno - prawne.
2. Akceptacja wszystkich Dokumentów Wykonawcy przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym do realizacji Kontraktu, ale nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.
3. Wykonawca, przed rozpoczęciem prac, jest zobowiązany pozyskać, zweryfikować dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (dane wyjściowe do projektowania), wykonać wszystkie badania i analizy niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania:
  - a) wykonać badania geotechniczne podłoża gruntowego w zakresie niezbędnym dla prawidłowej późniejszej realizacji robót i pracy POŚ;
  - b) uzyskać niezbędne dane dla prawidłowej późniejszej realizacji Robót: materiały, ekspertyzy, mapy do celów opiniodawczych, analizy, opracowania i badania.
  - c) oczyszczalnię ścieków należy dobrać na podstawie poniższych wskaźników i bilansu ścieków:

Normatywne zużycie wody na jedną osobę	$q = 150 \text{ dm}^3/\text{d}$
Współczynnik nierównomierności dobowej	$N_d - 1.2$
Współczynnik nierównomierności godzinowej	$N_h - 2.4$

Należy dobrać następujące wielkości i ilości oczyszczalni:

- Wielkość 6 RLM przepustowość dobową nominalną  $1,20 \text{ m}^3/\text{d}$  – 10 szt.
  - Wielkość 12 RLM przepustowość dobową nominalną  $2,40 \text{ m}^3/\text{d}$  – 4 szt.
- d) zrzut ścieku oczyszczonego do gruntu poprzez studnie chłonne, drenaż rozsączający i odprowadzenie do rzeki;
  - e) nie dopuszcza się projektowania studni chłonnych w gruntach o ograniczonej przepuszczalności wynikających z przeprowadzonych badań geologicznych;
  - f) przyłącze kanalizacji sanitarnej z budynku mieszkalnego do reaktora oczyszczalni musi być zaprojektowane i wykonane zgodnie z normą PN-EN 752:2017-06 z rury fi 160 mm;
  - g) wszelkie przejścia kanalizacji sanitarnej pod ciągami komunikacyjnymi (przejazdami) należy wykonać w rurach osłonowych
  - h) przed każdym bioreaktorem należy wykonać studzienkę lub czyszczak umożliwiające prace serwisowe oraz miejsce poboru ścieków oczyszczonych.
4. Wykonawca po wykonaniu badań geologicznych jest zobowiązany do przedstawienia

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Głuszycza – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Głuszycza 2019**

Zamawiającemu do akceptacji koncepcję projektową.

5. Wykonawca uzyska pisemną zgodę na zaprojektowanie i wybudowanie POŚ od właściciela działki.
6. Zgoda właściciela musi być potwierdzona własnoręcznym podpisem na oświadczeniu oraz na kopii planu zagospodarowania terenu.
7. Uzgodnienie ZUD (jeśli jest wymagane) leży po stronie Wykonawcy.
8. Projektowana POŚ musi posiadać oznakowanie CE, a co za tym idzie być zgodna z normą PN-EN 12566-3+A2:2013. Parametry techniczne i jakościowe zawarte są w punkcie 2.2. niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.
9. Wykonawca opracuje i prześle Zamawiającemu Dokumenty obejmujące:
  - a) dokumentację powykonawczą, na której będą naniesione wszystkie zmiany powstałe w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i sieci;
  - b) Wykonawca załączy na nośnikach elektronicznych dokumentację fotograficzną z realizacji robót na każdej działce. Dokumentacja musi zawierać zdjęcia: placu budowy przed rozpoczęciem robót, montażu bioreaktora i odbiornika ścieku oczyszczonego oraz placu budowy po zakończeniu robót.
  - c) Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji POŚ;
  - d) Raport po realizacyjnym, w którym zaprezentowane zostaną przez Wykonawcę wyniki w zakresie pozwalającym na stwierdzenie dotrzymania parametrów oczyszczenia ścieków na podstawie badań wykonanych przez akredytowane laboratorium.

#### **1.2.2. Roboty**

Wykonawca wybuduje 14 sztuk POŚ zgodnych z normą PN-EN 12566-3+A2:2013 (lub nowszą) lub równoważną.

W szczególności zrealizowane zostaną następujące roboty:

##### **1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:**

a) zagospodarowanie placu budowy w zakresie niezbędnym do realizacji zamówienia, w tym:

- zaplecze budowy,
- doprowadzenie mediów niezbędnych dla Wykonawcy dla potrzeb budowy,
- ogrodzenia tymczasowe,
- drogi dojazdowe do obiektów,
- urządzenia ppoż. i BHP,

b) pełna obsługa geodezyjna na etapie wykonawstwa Robót i inwentaryzacji powykonawczej oraz wykonanie wierceń geologicznych.

c) wykonanie Dokumentacji fotograficznej placu budowy (wszystkich posesji) przed przystąpieniem do robót budowlanych w trakcie i po zakończeniu.

##### **2. Roboty budowlane i wykończeniowe w zakresie niezbędnym do realizacji zamówienia, w tym:**

a) roboty ziemne, betonowe i/lub żelbetowe,



3. Zasilanie oczyszczalni jak i przepompowni ścieków wykonać oddzielnym obwodem elektrycznym w ramach obecnego przydziału mocy. Kabel zasilania YKY 3x2,5 mm dołączyć do tablicy bezpiecznikowej w budynku mieszkalnym lub gospodarczym. Zasilanie to powinno być wyposażone w wyłącznik różnicowo-prądowy. Punkt rozdziału z systemu TNC na TNS w miejscu montażu zabezpieczenia różnicowo-prądowego należy uziemić. Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się odstępianie od wykonania zabezpieczeń przy budynkach, które posiadają już zabezpieczenie. Po stronie Wykonawcy jest sprawdzenie stanu technicznego instalacji elektrycznej w budynkach objętych projektem i wykonanie odpowiedniego zabezpieczenia poszczególnych urządzeń elektrycznych i zewnętrznej instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

4. Zagospodarowanie terenu

a) uporządkowanie Placu Budowy oraz przywrócenie stanu pierwotnego obiektów naruszonych,

5. Ogół pozostałych prac i dostaw niezbędnych do kompletnego zrealizowania POŚ, uzyskania pozwoleń wymaganych prawem oraz przekazania POŚ do eksploatacji i użytkowania.

6. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które w jakikolwiek sposób związane są z robotami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystywania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inwestora o swoich działaniach przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

7. Wykonawca pokryje koszt szkód powstałych na skutek uszkodzenia infrastruktury podziemnej, urządzeń nadziemnych i elementów zagospodarowania przestrzennego.

8. Wykonawca na okres wykonywania robót zabezpieczy interesy osób trzecich, ochrony środowiska i warunków bezpieczeństwa poprzez ubezpieczenie się od odpowiedzialności cywilnej i majątkowej w firmie ubezpieczeniowej. Polisa taka wraz z jej zakresem zostanie przedstawiona Zamawiającemu do akceptacji co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót budowlanych. Polisa powinna opiewać na 100% wartości Kontraktu.

### **1.2.3. Szkolenie, Próby, Przekazanie do Eksploatacji**

Zakres zamówienia obejmuje:

1. Przeprowadzenie prób końcowych (w tym rozruchu technologicznego) i nadzór nad próbami eksploatacyjnymi;
2. Przeprowadzenie indywidualnego szkolenia dla każdego z Użytkowników wraz z przekazaniem Instrukcji obsługi i konserwacji z pisemnym potwierdzeniem odbioru. Instrukcje obsługi i konserwacji Wykonawca dostarczy z każdą POŚ. Instrukcja obsługi i konserwacji POŚ powinna być na tyle szczegółowa, by poszczególni Użytkownicy mogli prawidłowo i zgodnie z zasadami bezpieczeństwa eksploatować POŚ, konserwować jej elementy i kontrolować pracę urządzeń.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Głuszycza – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Głuszycza 2019**

Instrukcja obsługi przekazana użytkownikom przez Wykonawcę musi być zgodna z treścią dokumentu załączonego do oferty.

### **1.3. Uwarunkowania techniczne**

Podstawowym celem budowy 14 szt. POŚ jest zapewnienie oczyszczania ścieków zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów prawa polskiego, dotyczących jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do projektowanego typu odbiornika. POŚ muszą gwarantować stopień oczyszczania ścieków zgodny z wymogami 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). Wymaga się, aby częstotliwość wywozu osadów z oczyszczalni ścieków objętych zamówieniem była nie większa niż jeden raz na dwanaście miesięcy.

#### **1.3.1. Parametry równoważności**

Dopuszcza się następujące rozwiązania techniczne:

Technologia podstawowa:

Ruchome/ obrotowe złoża biologiczne opisane w PFU.

Wymaga się aby zaoferowane urządzenia pracujące e tej technologii posiadały następujące cechy:

1. Układ technologiczny – minimum trzy komory – osadnik wstępny, komora tlenowa ze złożem obrotowym, osadnik wtórny.
2. Kształt i układ zbiornika:
  - a. poziomy w kształcie walca lub zbliżony;
  - b. pionowy na planie koła lub zbliżony
3. System napowietrzania i sterowania – brak sprężarki i dyfuzorów. Napowietrzanie wyłącznie za pomocą obrotowego złoża biologicznego napędzanego silnikiem wolnoobrotowym.
4. Gospodarka osadowa – powstający osad to osad wstępny oraz osad nadmierny, wywóz osadu zgodnie z DTR - nie częściej niż 1 raz w roku.
5. Przepustowość oczyszczalni:
  - 1,2 m<sup>3</sup>/d dla 6 RLM
  - 2,4 m<sup>3</sup>/d dla 12 RLM

**Technologię tę należy bezwzględnie zastosować dla obiektów typu agroturystyka, tj. dla pozycji nr 2,5,8 zestawienia lokalizacji zawartego w punkcie I.1. niniejszego PFU. Przy takim zróżnicowaniu ścieków i nierównomierności dopływu nie dopuszcza się innej technologii oczyszczania ścieków.**

Dla pozostałych lokalizacji dopuszcza się technologię równoważną opisaną poniżej.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Głuszycza – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Głuszycza 2019**

Technologia równoważna – ruchome/ fluidalne złożo obrotowe

Wymaga się aby zaoferowane urządzenia pracujące w równoważnej technologii posiadały następujące minimalne cechy:

1. Technologia osadu czynnego i fluidalnego złoża biologicznego – minimum cztery komory: osadnik wstępny, dwie niezależne komory tlenowe ze złożem fluidalnym, osadnik wtórny, system cyrkulacji gwarantujący wielokrotny przepływ ścieku przez złożo biologiczne w monolitycznym zbiorniku z PEHD i/lub z GRP.

1. Kształt i układ zbiornika:

- poziomy w kształcie walca lub zbliżony;
- pionowy na planie koła lub zbliżony
- układ oczyszczania zamknięty w jednym zbiorniku o wytrzymałości naziomu gruntu min. 1,0 m licząc od rzędnej terenu do rzędnej dna rury wlotowej ścieków surowych – wartość potwierdzona w badaniach.
- króciec do wentylacji wysokiej

2. System napowietrzania i sterowania – sprężarka i dyfuzor (talerzowy bądź rurowy). Układ sterowania i napowietrzania wyposażony w sterownik i zawory oraz pompy mamutowe niezbędne do prawidłowej pracy dla całego układu komór.

3. Gospodarka osadowa – powstający osad to osad wstępny zmieszany z zawracanym osadem tlenowym, wywóz osadu zgodnie z DTR - nie częściej niż 1 raz w roku.

4. Przepustowości oczyszczalni:

- 0,6m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 4 RLM
- 0,9 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 6 RLM
- 1,5 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 10 RLM

5. Sposób montażu, eksploatacji, instalacji i rozruchu urządzeń równoważnych zgodny z DTR producenta.

Technologia równoważna – SBR

Wymaga się aby oczyszczalnie w tej technologii posiadały minimalne wymagania tj. Technologia osadu czynnego SBR – minimum dwie komory:

- a. Osadnik wstępny min. 2,0 m<sup>3</sup> pojemności dla najmniejszego typoszerogu
- b. Komora osadu czynnego ze zintegrowaną pompą ścieków oczyszczonych min. 1,0 m<sup>3</sup> pojemności
- c. Sterownik sterujący pracą poprzez dawkowanie ścieków między komorami – brak przepływu grawitacyjnego
- d. Sterownik wyposażony w funkcję podtrzymania ustawień w przypadku braku zasilania tak aby zapewnić niezakłóconą pracę oczyszczalni.
- e. Zbiornik PEHD min. dwupłaszczowy o wytrzymałości min. 1,0 m naziomu gruntu w kształcie walca poziomego z kominami włączowymi wykonanymi w tej samej technologii co korpus zbiornika.

W przypadku urządzeń równoważnych **do oferty** należy dołączyć Deklarację Właściwości Użytkowej oraz DTR urządzenia.

**Dla prawidłowej pracy układu i osiągnięcia efektów ekologicznych założonych w PFU, analizie efektywności kosztowej i wniosku PORW nie dopuszcza się zmiany technologii oraz innego układu komór niż wymienione w niniejszym PFU.**

## 2. Materiały

Do realizacji projektu Wykonawca użyje materiałów i urządzeń spełniających minimalny standard opisany poniżej. Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać dokumenty umożliwiające wprowadzenie do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 14 kwietnia 2004r. (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami.

### 2.1. Rurociągi i armatura

- a) Kanały grawitacyjne ścieków surowych i oczyszczonych należy wykonać z rur i kształtek PVC-U SN8 z tworzywa litego w terenach przejazdowych oraz PVC-U SN 4 w terenach zielonych i ruchu pieszego o połączeniach kielichowych łączonych na uszczelkę gumową, zgodnych z normą PN-EN 1401-1:2019-07.
- b) Kanał ścieku surowego należy zaprojektować o średnicy 160 mm.
- c) Rurociągi tłoczne ścieków surowych i oczyszczonych należy wykonać z rur min HDPE 40, łączonych złączkami zaciskowymi, elektro-złączkami lub zgrzewanych doczołowo, zgodnych z normami PN-EN 12201-1:2012, PN-EN 12201-2+A1:2013-12.
- d) Materiały użyte do wykonania przewodów nie powinny mieć widocznych uszkodzeń na powierzchni zewnętrznej - wymiary i tolerancje winny być zgodne z odpowiednimi normami. Każda rura i kształtka powinna być nowa i fabrycznie oznakowana z podaniem nazwy producenta, rodzaju materiału, oznaczenie szeregu, średnicy zewnętrznej w mm, grubości ścianki, daty produkcji, obowiązującej normy. Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie, równe, bez zadziorów i wypukłości
- e) Wszelkie przejścia kanałów ściekowych pod przejazdami należy wykonać w rurze osłonowej.

### 2.2. Oczyszczalnie ścieków.

Wymaga się, aby przedmiot zamówienia tzn. POŚ była oznakowana znakiem CE, tj. była zgodna z normą PN-EN 12566-3+A2:2013, a producent urządzeń spełniał wymogi standardów zarządzania środowiskowego wg normy ISO 14001:2015 oraz zarządzania wg normy ISO 9001:2015.

#### 2.2.1. Oczyszczalnie biologiczne ze złożem obrotowym– ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe

Przydomowa Biologiczna Oczyszczalnia Ścieków (POŚ) musi spełniać wymogi zharmonizowanej normy PN-EN 12566-3:2005+A2:2013 – Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50 - Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu przydomowe oczyszczalnie ścieków i być znakowana znakiem CE.

Wszystkie pojedyncze systemy dla oczyszczonych ścieków muszą legitymować się najwyższymi dopuszczalnymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń zgodnymi 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):

- Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT5) - 40 mg O<sub>2</sub>/l
- Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZTCr), - 150 mg O<sub>2</sub>/l

- Zawiesiny ogólne - 50 mg/l

Aby zapewnić najwyższą skuteczność projektuje się oczyszczalnię z obrotowym złożem biologicznym obsługującą do 6 osób o przepływie maksymalnym 1,2 m<sup>3</sup>/d – typ I oraz do 12 osób o przepływie maksymalnym 2,4 m<sup>3</sup>/d – typ II. Oczyszczalnia zawiera cztery unikalne, odseparowane strefy oczyszczania w jednym zbiorniku w tym: osadnik wstępny, dwie strefy biologiczne z obrotowym złożem, osadnik wtórny. Rozwiązanie może przyjąć maksymalnie 0,36kg BZT<sub>5</sub> na dobę dla typ I oraz 0,72 kg BZT<sub>5</sub> na dobę dla typ II. Tlen na obrotowe złożo dostarczany jest przez obrotowy ruch zapewniony przez silnik mocy 50W. Oczyszczalnia zawiera się w monolitycznym zbiorniku wykonanym GRP- żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym, materiału odpornego na agresywne środowisko ściekowe oraz siły działające w gruncie.

#### **Osadnik wstępny i pierwsza strefa biologiczna**

Ścieki są doprowadzane do osadnika wstępnego o pojemności minimalnej 3,0 m<sup>3</sup>. Ciężkie cząstki stałe, również nie biodegradowalne, osadzają się i łączą, tworząc osad, który powinien być okresowo usuwany (raz w roku – typ I lub dwa razy w roku – typ II). Ciecz zawierająca jeszcze fazę stałą dostaje się do położonej wyżej, pierwszej biostrefy (obrotowe złożo). Tarcze znajdujące się w tej strefie się z prędkością dwóch obrotów na minutę, umożliwiając absorpcję tlenu do tworzącej się biomasy, składającej się z naturalnie występujących bakterii przywierających do tarcz. Dzięki zastosowaniu tarcz powstała wysokowydajna strefa wstępnego oczyszczania.

#### **System czerpakowy**

Przepływ cieczy jest kontrolowany przez system czerpaków zamontowany na wale, a wstępnie ustalona ilość częściowo oczyszczonych ścieków jest przekazywana do drugiej strefy dysków (druga biosfera). Doprowadzane ścieki, przekraczające pojemność systemu czerpakowego, pozostają w osadniku wstępnym, dzięki czemu w oczyszczalni utrzymywana jest równowaga hydrauliczna.

#### **Druga strefa biologiczna**

Ścieki doprowadzane do tej sekcji są poddawane działaniu drugiej strefy biologicznej (złożo 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. Zaletą technologii obrotowego złoża biologicznego jest to, że cała powierzchnia dysków jest stale regenerowana przez rozwój nowych bioorganizmów, a wszystkie obumarłe bakterie, wypłukiwane do osadnika wtórnego, są stale uzupełniane nowymi.

#### **Osadnik wtórny**

Prawie całkowicie oczyszczone ścieki są przenoszone ze strefy tarcz do strefy osadnika wtórnego, który wyłapuje obumarłą błonę biologiczną odpadającą z tarcz. Osadnik wtórny opróżniany jest razem z wstępnym (raz w roku). Ścieki oczyszczone wolne od cząstek stałych i zanieczyszczeń opuszczają oczyszczalnię przez rurę odpływową.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Gluszyca – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Gluszyca 2019**

**Oczyszczalnia od 1-6 RLM**

Lp.	Szczegóły	Jednostki	Wartości
1	Technologia	-	Tarczowe, obrotowe złoże
2	Przepustowość oczyszczalni	RLM	1-6
3	Max. dzienny ładunek BZT <sub>5</sub>	kg	0,36
4	Typ zbiornika	-	monolityczny
5	Materiał zbiornika	-	GRP
6	Zasilanie elektryczne	-	jednofazowe
7	Moc silnika	W	50
8	Prąd maksymalny	A	0,51
9	Pojemność osadnika wstępnego	m <sup>3</sup>	3,00
10	Nadstawki	-	NIE
11	Głębokość wlotu (od. pow. terenu)	cm	45 / 75 /125
12	Powierzchnia zabudowy (w rzucie)	m <sup>2</sup>	3,14

**Oczyszczalnia od 7-12 RLM**

Lp.	Szczegóły	Jednostki	Wartości
1	Technologia	-	Tarczowe, obrotowe złoże
2	Przepustowość oczyszczalni	RLM	7-12
3	Max. dzienny ładunek BZT <sub>5</sub>	kg	0,72
4	Typ zbiornika	-	monolityczny
5	Materiał zbiornika	-	GRP
6	Zasilanie elektryczne	-	jednofazowe
7	Moc silnika	W	50
8	Prąd maksymalny	A	0,51
9	Pojemność osadnika wstępnego	m <sup>3</sup>	3,50
10	Nadstawki	-	NIE
11	Głębokość wlotu (od. pow. terenu)	cm	45 / 75 /125
12	Powierzchnia zabudowy (w rzucie)	m <sup>2</sup>	3,14

### **Sterowanie i sygnalizacja błędów**

Wraz z oczyszczalnią dostarczany będzie panel kontrolny, w którym znajdą się wszystkie niezbędne elementy do sterowania wszystkimi podzespołami w jakie jest ona wyposażona.

Aby ułatwić eksploatację panel powinien zawierać wyświetlacz informujący użytkownika o wystąpieniu ewentualnej awarii poprzez wyświetlenie na cyfrowym wyświetlaczu kodu błędu.

### **Instalacja elektryczna**

Moc urządzeń elektrycznych dla oczyszczalni do 12RLM włącznie nie może być większa niż 50W. W miejscu skrzyżowania z instalacjami podziemnymi lub utwardzonymi drogami należy kabel zainstalować w rurze ochronnej AROTA fi110mm grubościenną PCV. Całość należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Schemat podłączenia elektrycznego dostarcza producent oczyszczalni.

### **Transport i składowanie**

Podczas transportu, załadunku lub rozładunku i instalacji urządzenie należy traktować z możliwie najwyższą ostrożnością. Pomimo wytrzymałej konstrukcji obudowy należy unikać kontaktu z ostrymi przedmiotami lub innego punktowego obciążenia. Na każdym typie urządzenia zaznaczone są odpowiednie punkty służące do jego podnoszenia.

Do podnoszenia oczyszczalni należy stosować zawiesia pasowe o niezbędnej specyfikacji (zależnie od typu i ciężaru urządzenia), zaczepione w zaznaczonych punktach służących do podnoszenia. Nie jest dopuszczalne stosowanie zawiesi łańcuchowych.

Wyposażenie potrzebne do podnoszenia urządzenia zależy od następujących czynników:

- wymiarów i ciężaru urządzenia,
- wysokości i odległości, na jakie urządzenia mają być podnoszone (długość wysięgnika

dźwigu/ramienia wysięgnika).

W miejscach, w których mają być magazynowane i przemieszczane oczyszczalnie należy zapewnić, płaską i równą powierzchnię, pozbawioną gruzu, kamieni i innych ostrych przedmiotów. Urządzenia należy stawiać tak, aby jego dno całkowicie przylegało do podłoża.

Sprawdzenie szczelności urządzenia nie jest konieczne ze względu na zastosowany proces produkcji: zbiornik jest monolityczny. Balast wody stosowany podczas instalacji pozostaje w urządzeniu i wypierany jest stopniowo przez ścieki podczas eksploatacji. Przy dłuższych okresach nieużywania, należy wziąć pod uwagę niskie temperatury i wypór. W tym czasie należy wyjąć silnik i przechowywać go w suchym miejscu.

### **Montaż**

Montaż musi odbywać się zgodnie z instrukcją montażu, DTR itp. dostarczoną przez producenta.

Wykop należy wykonać do odpowiedniej głębokości uwzględniając co najmniej 150 mm chudej mieszanki betonowej pod zbiornikiem oraz warstwę podłoża gruzowego. Szerokość i długość wykopu musi uwzględniać wymiar oczyszczalni, plus co najmniej 150mm wylewkę z każdej strony z dodatkowym marginesem na wszelkie konieczne szalowanie.

Jeśli w wykopie znajdzie się woda należy wykop odwodnić za pomocą odpowiedniego sprzętu pompującego.

Instalację powinni wykonywać odpowiednio wykwalifikowani i doświadczeni podwykonawcy, zgodnie z przepisami BHP. Wszelkie prace elektryczne powinien wykonywać wykwalifikowany elektryk zgodnie z aktualnymi przepisami.

Instalacja powinna być wykonana zgodnie z przepisami prawa budowlanego. Dobrym pomysłem jest instalacja studzienek inspekcyjnych w miejscach zmian kierunku przebiegu rur. Za wylotem zbiornika można także zainstalować stanowisko do pobierania próbek (opcjonalnie)

Podczas instalacji będzie potrzebny następujący sprzęt:

- standardowy sprzęt budowlany,
- beton zgodny z C20/25 z opadem do 30 mm zgodnym z PN EN 12350-2,
- odpowiednie ujęcie czystej wody do napełnienia oczyszczalni (wszystkich jej części),
- sprzęt odwadniający (w miarę potrzeb),
- trawersy i zawiesia do podnoszenia.

Podczas instalacji w niestabilnych warunkach gruntowych, w których występują ruchy materiału i/lub zbiornika wszystkie połączenia rurowe powinny minimalizować ryzyko uszkodzenia w wyniku ruchów oczyszczalni i/lub materiału.

W sytuacjach, gdy ściany wykopu nie pozostają pionowe, wymagane jest podparcie ścian bocznych (np. za pomocą szalunku) w celu zapewnienia równych ścian od dna do krawędzi wykopu. Nie należy całkowicie usuwać do ukończenia zasypywania wykopu, jednak należy go usunąć zanim beton stężeje. W miejscach, gdzie zwierciadło wód gruntowych znajduje się powyżej dna wykopu i/lub wykop jest narażony na zalewanie, wykop należy odwadniać za pomocą odpowiedniej pompy, aż do zakończenia instalacji. W takich warunkach zalecane może być wyłożenie wykopu folią polietylenową, która zapobiegnie wymywaniu zaprawy z betonowej podstawy. Podczas instalacji należy zwrócić uwagę na równomierne podparcie oczyszczalni, by uniknąć punktowych obciążeń.



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Głuszycza – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Głuszycza 2019**

W miejscu instalacji powinno być dostępne źródło wody do obciążenia oczyszczalni podczas zasypywania wykopu. Specyfikacja betonu ma charakter ogólny i może się różnić zależnie od miejsca instalacji. Wykop powinien posiadać około 200 mm przestrzeni wokół oczyszczalni oraz powinien mieć głębokość odpowiednią do instalacji, tj. głębokość wykopu rury ściekowej plus głębokość zbiornika mierzona do dolnego sklepienia rury wlotowej, plus minimum 150 mm warstwy betonu (zależnie od warunków glebowych).

Podczas prac w głębokich wykopach należy zachować wszelkie środki ostrożności zapewniające stabilność wykopu oraz zadbać o bezpieczne warunki pracy personelu. (Jedyną sytuacją, gdy wymagana jest praca na dnie wykopu, to moment poziomowania podstawy i zapewnienia odpowiedniego wylania pierwszej warstwy betonu).

Odpowiedzialność za określenie grubości i wytrzymałości warstwy betonu wystarczającej do utrzymania zbiornika w wykopie, ponosi instalator. Warunki glebowe należy określić i wziąć pod uwagę podczas wyliczania wpływu wyporu hydrostatycznego, zewnętrznych sił wywieranych przez ciśnienie wód gruntowych, wypełnienie wykopu, obciążenia ruchem itp.

Zależnie od warunków glebowych, należy wylać warstwę betonu o grubości minimum 200 mm. W przypadku podmokłych lub niestabilnych gleb może zaistnieć potrzeba dodania podłoża z gruzu. Należy opuścić zbiornik na miejsce za pomocą atestowanych pasów, uważając by nie uszkodzić zewnętrznych zawiasów lub rur. Wlot i wylot muszą być odpowiednio ustawione, a oczyszczalnia wypoziomowana. Należy rozpocząć wypełnianie wykopu warstwami betonu o grubości 300 mm, jednocześnie wypełniając zbiorniki wodą, i upewniając się, że poziom wody jest równy z poziomem betonu. Beton należy równomiernie rozprowadzać wokół zbiornika, nie zakrywając połączeń.

### **Rozruch i eksploatacja**

Przed wysłaniem oczyszczalni z fabryki producent dokłada wszelkich starań, by wszystkie elementy mechaniczne były poprawnie dopasowane, wyregulowane i nasmarowane. Jednak późniejsze działania podczas transportu i instalacji mogą spowodować przesunięcie elementów i konieczność ponownego wyregulowania przed rozruchem. Instalator powinien dokładnie sprawdzić urządzenie przed uruchomieniem.

Jeżeli rozważany jest samodzielny rozruch instalacji, należy postępować zgodnie z poniższymi wskazówkami, jednak nie rozpoczynać rozruchu w razie wątpliwości. Należy upewnić się, że wszystkie przepisy BHP są ściśle przestrzegane. Roboty elektryczne powinien wykonywać wykwalifikowany elektryk.

- Podczas instalacji zbiornik należy wypełnić wodą (sprawdź czy jest wypełniony aż do rury wylotowej).
- Należy upewnić się, że zasilanie jest podłączone oraz czy wszystkie elementy elektryczne i przewodzące są uziemione.
- Sprawdzić działanie wyłącznika różnicowoprądowego zgodnie z instrukcjami producenta.
- Sprawdzić prąd roboczy silnika i porównać go ze znamionowym prądem podczas pełnego obciążenia.

#### **Urządzenie**

- Należy upewnić się, że urządzenie działa poprawnie i nie nosi śladów uszkodzeń lub złego spasowania części.
- Sprawdzić, czy obieg wtórny przenosi ciecz z końcowego osadnika do osadnika pierwotnego.
- Upewnić się, że w złożu biologicznym obraca się poprawnie w dobrym kierunku.



- Upewnić się, że woda może bez przeszkód wpłynąć do oczyszczalni oraz z niej wypłynąć.
- Dopasować pokrywę wjazdu i zamknij ją.
- Jeżeli jakkolwiek element nie działa poprawnie, przeczytać część instrukcji poświęconej awariom.

Oczyszczalnia działa, jednak proces oczyszczania jest zależny od wzrostu naturalnie występujących mikroorganizmów w strefie biologicznej. Czas ich powstawania zależy od temperatury otoczenia i wynosi od sześciu do ośmiu tygodni zimą (krócej latem). Zwróć uwagę, że proces oczyszczania nie będzie kompletny dopóki biomasa nie będzie w pełni rozwinięta. W tym czasie nie wprowadzaj do oczyszczalni silnych środków czyszczących ani wybielaczy.

Proces biologicznego oczyszczania ścieków zastosowany w oczyszczalni jest procesem samoregulującym się niewymagającym specjalistycznej wiedzy, jednak należy zdawać sobie sprawę z następujących kwestii:

- system wykorzystuje skupiska żywych naturalnie występujących mikroorganizmów (biomasa) do rozkładania zanieczyszczeń w ściekach. Wiele środków chemicznych używanych w domu lub w pracy może osłabiać lub zabijać te mikroorganizmy, szczególnie, jeżeli są wykorzystywane w nadmiernych ilościach,
- uszkodzona biomasa zwykle odbudowuje się po jakimś czasie, jednak jednym z objawów jej uszkodzenia jest nieprzyjemny zapach, dlatego unikanie uszkodzeń jest także w interesie użytkownika,
- dopuszczalne jest korzystanie z wszelkich domowych środków czyszczących, pod warunkiem, że są one stosowane zgodnie z instrukcjami producenta i w określonych przez niego stężeniach,
- do oczyszczalni jest podłączona nie tylko toaleta, trafia do niej również wszystko, co spłukujesz w zlewie, w wannie, itp.

Wymagane załączniki

- 1) Deklaracja właściwości użytkowych zgodna z normą PN-EN 12566-3+A2:2013
- 2) Pełny raport z badań oferowanej oczyszczalni wykonany przez notyfikowane laboratorium obejmujący:
  - a. skuteczność oczyszczania
  - b. wytrzymałość konstrukcji
  - c. wodoszczelność
  - d. trwałość materiału
- 3) Zamawiający nie dopuszcza możliwości wykonywania badań przez laboratorium akredytowane, a jedynie potwierdzonych przez laboratorium notyfikowane. Wszystkie badania na zgodność z normą PN-EN 12566-3+A2:2013 muszą być wykonane wyłącznie przez laboratorium notyfikowane przez Komisję Europejską.
- 4) W celu udokumentowania równoważności proponowanych oczyszczalni ścieków do przedmiotu zamówienia należy dołączyć do oferty: karty katalogowe, rysunki, DTR i opisy umożliwiające Zamawiającemu ocenę oferty.

#### **2.2.2. Oczyszczalnie biologiczne z osadem czynnym i złożem fluidalnym– ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe**

Oczyszczalnia z zanurzonym złożem biologicznym: to innowacyjny, kompaktowy system do oczyszczania ścieków bytowych. Charakteryzuje się prostą i zwartą konstrukcją,

obejmującą monolityczny zbiornik z czterema komorami. Technologia ruchomego, napowietrzanego złoża stanowi rozwinięcie tradycyjnej metody biologicznej, lecz dzięki zastosowaniu aż dwóch stref tlenowych jest bardziej efektywna oraz lepiej radzi sobie ze zmiennym dopływem ścieków.

Dla zapewnienia najwyższej skuteczności projektuje się oczyszczalnię z ruchomym złożem biologicznym. Oczyszczalnia zawiera cztery unikalne, odseparowane strefy oczyszczania w jednym zbiorniku w tym: osadnik wstępny, dwie strefy biologiczne z zanurzonym złożem z kształtek z polietylenu oraz osadnik wtórny. Tlen na zanurzone złoża biologiczne dostarczany jest przez dyfuzory rurowe umiejscowione na dnie zbiornika.

Zbiornik oczyszczalni wykonany jest z polietylenu wykonanego metodą rotomouldingu – materiału bardzo trwałego oraz odpornego na agresywne środowisko. Niski profil umożliwia łatwą instalację w terenach, gdzie występuje wysoki poziom wód gruntowych. Głębokość dopływu ścieków standardowo można regulować w przedziale 50-80 cm. Przy większym zagłębieniu należy stosować dodatkową nadstawkę - aż do 150cm.

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonane są z tworzywa odpornego na korozyjne działanie ścieków. Natomiast złoża biologiczne tworzy wypełnienie biologiczne z tworzywa sztucznego.

Powietrze do bioreaktora dostarczane jest dmuchawą membranową, która znajduje się w skrzynce technicznej poza zbiornikiem oczyszczalni (skrzynka zewnętrzna – o klasie ochronności min. IP54).

## **TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA**

Praca oczyszczalni oparta jest na technologii zanurzonego złoża biologicznego polegającego na oczyszczaniu ścieków poprzez bakterie tlenowe i mikroorganizmy, przy równoczesnym intensywnym napowietrzaniu ścieków.

### **Osadnik wstępny**

Ścieki są doprowadzane do osadnika wstępnego. Dochodzi w nim do oddzielenia frakcji stałych, zatrzymania tłuszczu, oraz opadania cząstek stałych, również niebiodegradowalnych, osadzają się i łączą, tworząc osad, który powinien być okresowo usuwany (raz w roku). Ciecz pozbawiona większości zawieszin i części stałych, choć biologicznie surowa przepływa do pierwszej części biologicznej (tlenowej).

### **Strefy biologiczne (I oraz II)**

Pozbawiony frakcji stałych ściek jest natleniany poprzez system sprężarka-dyfuzor. Dzięki znajdującym się w strefie biologicznej kształtkom z polietylenu oraz doprowadzonemu tlenowi mamy zagwarantowane warunki do życia bakterii, które oczyszczają ściek. Substancje organiczne oraz chemiczne oczyszczane są przez biomasę pokrywającą złoża. Składa się ona z mikroorganizmów tlenowych otrzymujących tlen poprzez mechaniczne wtłaczanie powietrza przez dmuchawę poprzez dyfuzory rurowe. Ścieki stykają się z ruchomym, mieszanym złożem, dzięki czemu poddawane są działaniu biomasy. Dalej dopływają do drugiej biosfery tlenowej w celu doczyszczania. Nadmierna biomasa wymywana jest w formie stałej do osadnika wtórnego. W pierwszej strefie następuje podczyszczanie, w drugiej, takiej samej, biologiczne doczyszczanie.

### **Osadnik wtórny**

Prawie całkowicie oczyszczone ścieki przepływają do osadnika wtórnego. Osadnik wtórny jest wyposażony w recykulację osadu nadmiernego, która przepompowuje materiał z dna

osadnika wtórnego do osadnika wstępnego. Zwiększa to wydajność procesu oczyszczania przez ochronę odpływu i powrót rozcieńczonej i aktywnej biomasy do głównego zbiornika. Funkcja ta może być poddawana modyfikacjom podczas sezonowych wahań dopływu. Ścieki oczyszczone wolne od cząstek stałych i zanieczyszczeń biologicznych opuszczają oczyszczalnię przez rurę odpływową. Odbiornikiem ścieku oczyszczonego może być grunt (studnia chłonna, drenaż) lub woda płynąca (rzeki, strumienie, jeziora itp.).

#### **Przepustowość oczyszczalni:**

- 0,6m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 4 RLM
- 0,9 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 6 RLM
- 1,5 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 10 RLM
- 2,25 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 15 RLM

#### **Transport i składowanie**

Podczas transportu, załadunku lub rozładunku i instalacji urządzenie należy traktować z możliwie najwyższą ostrożnością. Pomimo wytrzymałej konstrukcji obudowy należy unikać kontaktu z ostrymi przedmiotami lub innego punktowego obciążenia. Na każdym typie urządzenia zaznaczone są odpowiednie punkty służące do jego podnoszenia.

Do podnoszenia oczyszczalni należy stosować zawiesia pasowe o niezbędnej specyfikacji (zależnie od typu i ciężaru urządzenia), zaczepione w zaznaczonych punktach służących do podnoszenia. Nie jest dopuszczalne stosowanie zawiesi łańcuchowych.

Wyposażenie potrzebne do podnoszenia urządzenia zależy od następujących czynników:

- wymiarów i ciężaru urządzenia,
- wysokości i odległości, na jakie urządzenia mają być podnoszone (długość wysięgnika dźwigu/ramienia wysięgnika).

W miejscach, w których mają być magazynowane i przemieszczane oczyszczalnie należy zapewnić, płaską i równą powierzchnię, pozbawioną gruzu, kamieni i innych ostrych przedmiotów. Urządzenia należy stawiać tak, aby jego dno całkowicie przylegało do podłoża.

Sprawdzenie szczelności urządzenia nie jest konieczne ze względu na zastosowany proces produkcji: zbiornik jest monolityczny. Balast wody stosowany podczas instalacji pozostaje w urządzeniu i wypierany jest stopniowo przez ścieki podczas eksploatacji. Przy dłuższych okresach nieużywania, należy wziąć po uwagę niskie temperatury i wypór. W tym czasie należy wyjąć silnik i przechowywać go w suchym miejscu.

#### **Montaż**

Montaż musi odbywać się zgodnie z instrukcją montażu, DTR itp. dostarczoną przez producenta.

#### **Rozruch i eksploatacja**

- Podczas instalacji zbiornik należy wypełnić wodą (sprawdź czy jest wypełniony aż do rury wylotowej).
- Należy upewnić się, że zasilanie jest podłączone oraz czy wszystkie elementy elektryczne i przewodzące są uziemione.

- Sprawdzić działanie wyłącznika różnicowoprądowego zgodnie z instrukcjami producenta.
- Sprawdzić prąd roboczy sprężarki i porównać go ze znamionowym prądem podczas pełnego obciążenia.

#### Urządzenie

- Należy upewnić się, że urządzenie działa poprawnie i nie nosi śladów uszkodzeń lub złego spasowania części.
- Sprawdzić, czy obieg wtórny przenosi ciecz z końcowego osadnika do osadnika pierwotnego.
- Upewnić się, że w złożu biologicznym powstają bąbelki i że wypełnienie porusza się.
- Upewnić się, że woda może bez przeszkód wpłynąć do oczyszczalni oraz z niej wypłynąć.
- Dopasować pokrywę wjazdu i zamknij ją.
- Jeżeli jakiegokolwiek element nie działa poprawnie, przeczytać część instrukcji poświęconej awariom.

Oczyszczalnia działa, jednak proces oczyszczania jest zależny od wzrostu naturalnie występujących mikroorganizmów w strefie biologicznej. Czas ich powstawania zależy od temperatury otoczenia i wynosi od sześciu do ośmiu tygodni zimą (krócej latem). Zwróć uwagę, że proces oczyszczania nie będzie kompletny dopóki biomasa nie będzie w pełni rozwinięta. W tym czasie nie wprowadzaj do oczyszczalni silnych środków czyszczących ani wybielaczy.

Proces biologicznego oczyszczania ścieków zastosowany w oczyszczalni jest procesem samoregulującym się niewymagającym specjalistycznej wiedzy, jednak należy zdawać sobie sprawę z następujących kwestii:

- system wykorzystuje skupiska żywych naturalnie występujących mikroorganizmów (biomasa) do rozkładania zanieczyszczeń w ściekach. Wiele środków chemicznych używanych w domu lub w pracy może osłabiać lub zabijać te mikroorganizmy, szczególnie, jeżeli są wykorzystywane w nadmiernych ilościach,
- uszkodzona biomasa zwykle odbudowuje się po jakimś czasie, jednak jednym z objawów jej uszkodzenia jest nieprzyjemny zapach, dlatego unikanie uszkodzeń jest także w interesie użytkownika,
- dopuszczalne jest korzystanie z wszelkich domowych środków czyszczących, pod warunkiem, że są one stosowane zgodnie z instrukcjami producenta i w określonych przez niego stężeniach,
- do oczyszczalni jest podłączona nie tylko toaleta, trafia do niej również wszystko, co spłukujesz w zlewie, w wannie, itp.

#### **2.2.3. Oczyszczalnie biologiczne z osadem czynnym – ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe**

W celu biologicznego oczyszczania ścieków przewiduje się również zastosowanie przydomowych oczyszczalni ścieków w technologii SBR ze zintegrowaną pompownią ścieków w reaktorze w zbiorniku minimum dwupłaszczowym PEHD wytrzymałym naziom min. 1,0 m ziemi.

Technologia oczyszczania ścieków to porcjowy reaktor biologiczny w którym brak jest grawitacyjnego przepływu przez oczyszczalnię a ścieki dawkowane są z osadnika wstępnego o pojemności min. 2,0 m<sup>3</sup> do komory biologicznej. Proces podzielony jest na fazy zaprogramowane sterownikiem oczyszczalni.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Głuszycza – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Głuszycza 2019**

Reaktor biologiczny jest elementem zintegrowanym w jednym zbiorniku z PEHD, w którego skład wchodzi następujące elementy:

- osadnik wstępny stanowiący komorę retencyjną do którego wpływają ścieki surowe z domu posiadający układ recyrkulacji osadu z komory biologicznej. Wyposażony jest on w deflektor zabezpieczający dalsze komory przed zanieczyszczeniami flotującymi i sedymentacyjnymi
- Komora biologiczna w której zachodzą procesy natleniania, sedymentacji, dekantacji, itp. Kolejno po sobie następujące cykle realizowane są w całości w ciągu jednej fazy. Ilość cykli przypadających na fazę oraz czas ich trwania zależy od wielkości systemu i jest w pełni sterowany.

Fazy oczyszczania:

- podawanie dawki
- napowietrzanie i nitrifikacja
- klarowanie i denitryfikacja
- dekantacja – podawania na odpływ

Sterowanie pracą urządzenia odbywa się przez sterownik cyfrowy z wyświetlaczem LCD umieszczony w zewnętrznej szafce sterującej oczyszczalnią. Sterownik musi posiadać szereg funkcji, m.in.: wybór trybu pracy, trybu urlopowego, licznik MTG, autostart, podtrzymywanie ustawień przy braku zasilania.

### **Użytkowanie**

Użytkownicy nie powinni stosować silnych środków chemicznych (przede wszystkim bakteriobójczych, które w swoim składzie zawierają chlor. Stosowane powinny być środki biodegradowalne.

Proces wytworzenia osadu czynnego w zależności od charakterystyki dopływających ścieków może wynosić do 1 do 4 miesięcy.

### **Zasada działania oczyszczalni ścieków**

Ścieki dopływają do reaktora biologicznego, gdzie w pierwszej komorze – retencyjnej następuje ich rozdział na części stałe i płynne. Zanieczyszczenia stałe opadają na dno tworząc osad, który ulega powolnemu rozkładowi. Zanieczyszczenia flotujące wynoszone są na powierzchnię i tworzą kożuch. Wstępnie podczyszczony ściek zostaje podawany dawkami (porcjami) do komory biologicznej. Wskutek intensywnego napowietrzania ściek zostaje oczyszczany poprzez skupiska wytwarzającego się osadu czynnego. W kolejnych fazach ściek poddawany jest osadzaniu i klarowaniu wskutek czego możliwe jest jego odpompowanie do osadnika wtórnego, z którego grawitacyjnie wypływa do systemu rozsączenia ścieków oczyszczonych.

Zastosowanie monolitycznego układu, tzn. połączenie procesów beztlenowych oraz tlenowych w jednym zbiorniku polietylenowym gwarantuje łatwość montażu oraz małą powierzchnię instalacji.

Ze względu na cechy jakościowe, technologiczne, warunki zabudowy i montażu oraz dostęp serwisowy zaprojektowano oczyszczalnię w oparciu o jeden zbiornik polietylenowy



ze ścianką strukturalną (min. dwuwarstwową) z „wewnętrznym płaszczem powietrza” wytwarzany metodą wytłaczania. W wykorzystywanych w oczyszczaniu ścieków procesach tlenowych i beztlenowych (szczególnie dla małych układów), bardzo istotnym parametrem skuteczności procesów biologicznych jest temperatura (zakres temperatur). Dzięki zastosowaniu właściwego rozwiązania konstrukcyjno-technologicznego można zminimalizować bezpośredni wpływ termiczny na pracę oczyszczalni. Zastosowanie zbiorników oczyszczalni o ścianie strukturalnej z „wewnętrznym płaszczem powietrza” stanowi izolację układu technologicznego od warunków otoczenia i powoduje optymalizację procesów oczyszczania.

Zastosowanie jednego zbiornika polietylenowego (niska masa) o ścianie strukturalnej, gwarantuje osiągnięcie w/w efektów przy jednoczesnym osiągnięciu korzystnego aspektu ekonomicznego – łatwy i szybki montaż nie wymagający zastosowania dodatkowych zabezpieczeń t.j. obsypki piaskowocementowej, płyt montażowych.

## Montaż

### Zbiornik oczyszczalni ścieków:

Przed przystąpieniem do posadowienia zbiornika oczyszczalni należy sprawdzić czy zbiornik nie jest uszkodzony. Należy zabezpieczyć wąż/y zbiornika - pokrywami w celu uniknięcia dostania się do wnętrza zbiornika piasku i innych zanieczyszczeń oraz zabezpieczyć końcówki węży powietrza przed zanieczyszczeniem.

Wyznaczyć granicę posadowienia zbiornika oczyszczalni. Zdjąć warstwę gleby (humus) i składować ją po jednej stronie wykopu (będzie wykorzystana do zakończenia prac). Wykonać wykop odpowiednich wymiarów zabezpieczając jego boki przed osuwaniem się (np. przez odpowiednie skarpowanie). Wykopy poniżej 1,0m powinny być szalowane szalunkami stalowymi lub drewnianymi. Wykop pod zbiornik wykonać mechanicznie koparką.

Przy wykonywaniu wykopu nie dopuścić do zjawiska przekopania wykopu – w tym celu należy ostatnią ok. 20cm warstwę wykopu wykonać ręcznie. Zbiornik należy posadowić na wyrównanym dnie, najlepiej naturalnym, na którym ułożona będzie zagęszczona warstwa piasku. Po ustawieniu i dokładnym wypoziomowaniu zbiornika na przygotowanym dnie wykopu, podłączyć rury doprowadzającą fi160 mm i odprowadzającą fi 110mm. Przystąpić do równomiernego obsypywania zbiornika warstwami po ok. 20-30cm z jednoczesnym napełnianiem wodą oczyszczalni (wszystkich komór równomiernie).

Ostateczne ukształtowanie terenu należy wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiornika wodami opadowymi. Nadbudowy wraz z pokrywami muszą być posadowione ok. 15cm ponad poziom terenu. W przypadku niebezpieczeństwa najazdu na zbiornik oczyszczalni pojazdów mechanicznych, należy teren wokół oczyszczalni zabezpieczyć przed ruchem kołowym. Wszystkie prace budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz wymaganiami producenta urządzeń.

### Skrzynka/obudowa sterująca oczyszczalni ścieków:

Przed przystąpieniem do montażu, podczas wykonywania prac przyłączeniowych należy bezwzględnie odłączyć zasilanie sieciowe oraz upewnić się czy zaciski i przewody elektryczne nie są pod napięciem.

Instalacja podzespołów elektrycznych wykonywana może być wyłącznie przez wykwalifikowany personel posiadający niezbędną wiedzę oraz wymagane prawem uprawnienia elektryczne. Skrzynka sterująca powinna być podłączona do sieci



elektroenergetycznej zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami dotyczącymi instalacji elektrycznych, w szczególności dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

Skrzynkę/obudowę sterującą należy zamontować na zewnątrz na stojaku/fundamencie minimum 50cm nad powierzchnią terenu (licząc od dolnej krawędzi obudowy).

Zbiornik oczyszczalni i skrzynkę sterującą połączyć ze sobą węzami powietrza dostarczonymi z oczyszczalnią zgodnie z instrukcją producenta.

#### **Przepustowości oczyszczalni:**

- 0,9 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 6 RLM
- 1,5 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 10 RLM
- 2,25 m<sup>3</sup>/d – dla maksymalnie 15 RLM

Rozruch i uruchomienie zgodnie z DTR producenta.

#### **2.2.4. Wentylacja wysoka**

Instalacja oczyszczalni ścieków musi posiadać grawitacyjną wentylację wysoką. Wentylacja musi być wyprowadzona min. 0,6 m powyżej dolnej krawędzi dachu budynku lub 0,6 m powyżej górnej krawędzi otworów okiennych i drzwiowych usytuowanych w dachu budynku. Dopuszcza się wykonanie wentylacji wysokiej na ścianach budynków gospodarczych.

Wentylację wysoką należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta POŚ.

#### **2.3. Przepompownie ścieków surowych i oczyszczonych**

W przypadku konieczności pompowania ścieków przed lub po procesie oczyszczania stosowane będą przydomowe pompownie.

Zastosowane pompownie muszą posiadać dokumenty dopuszczające zbiornik do zastosowania w budownictwie.

Zbiorniki pompowni muszą być wykonane z wytrzymałego materiału zapewniającego odporność na uszkodzenia, odkształcenia mechaniczne spowodowane naporem gruntu oraz odporność na korozję wywoływaną przez wody gruntowe oraz przepompowywane ścieki oraz posiadać zakręcaną pokrywę.

Nie dopuszcza się montażu przepompowni składanej z rury wznosnej i korka jako dna zbiornika.

Wymagane parametry przepompowni: minimalna średnica zbiornika 600 mm, minimalna pojemność robocza 300 l.

W zależności od warunków gruntowo-wodnych w miejscu posadowienia pompowni należy dobierać pompownie o odpowiedniej konstrukcji.

Korpus przepompowni musi posiadać możliwość dołączenia w sposób szczelny nadbudowy umożliwiającej posadowienie zbiornika pompowni.

Kształt zbiornika pompowni ma zabezpieczać przed wyparciem, a w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych należy zastosować dodatkowe obciążenia i zabezpieczenia w postaci obsypki piaskowo-cementowej.

Dno komory czepalnej musi być wyprofilowane tak, aby ograniczyć do minimum gromadzenie osadów.

Wielkość zbiornika czepalnego powinna być odpowiednia do ilości przepompowywanych ścieków.

Konstrukcja pompowni musi umożliwiać łatwy dostęp do pomp i armatury w przypadku

konieczności przeprowadzenia prac konserwacyjnych lub dokonania naprawy. Zastosowane pompy muszą mieć parametry gwarantujące odpowiednią wydajność i wysokość podnoszenia przy jednoczesnym zapewnieniu energooszczędności. Zakłada się minimalną moc pompy 180W dla ścieków surowych oraz 750 W dla oczyszczonych. Każdorazowo odcinek kanalizacji tłocznej musi być wprowadzony do studzienki rozprężnej.

## 2.4. Studnie chłonne

Studnie chłonne mogą być zastosowane do wprowadzania ścieków oczyszczonych biologicznie do gruntu tylko w przypadku, gdy różnica poziomu dna studni i poziomu wód gruntowych jest większa niż 1,5 m.

Nie dopuszcza się wykonania studni chłonnych w gruntach o ograniczonej przepuszczalności.

Studnię należy zlokalizować w odległości minimum 2 m od granicy działki i 30 m od czynnego ujęcia wody pitnej (niezależnie czy jest zainwentaryzowane na mapach).

Konstrukcja studni chłonnej musi umożliwić wprowadzenie do gruntu całej objętości ścieków dopływających z oczyszczalni.

Wykonawca jest odpowiedzialny za przeprowadzenie obliczeń wydajności i dobór średnicy oraz wysokości studni chłonnej. Obliczenia muszą być zawarte w projekcie. Nie należy stosować studni chłonnej dla oczyszczalni obsługującej więcej niż 10 RLM. Dopuszcza się zaprojektowanie zespołu studni chłonnych.

Jako materiał filtracyjny, którym zasypywane będą studnie chłonne należy stosować tłuczeń i żwir płukany, piasek gruby. Minimalna frakcja zastosowanego kruszywa musi wynosić 16-32 mm. Dopuszcza się kruszywo łamane o frakcji 31,5 – 63 mm.

Żwiry i piaski nie powinny zawierać związków siarki większej niż 0,2 % masy w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>.

Studnia chłonna musi być wykonana z PEHD i posiadać pokrywę o średnicy 600 mm. Dno studni chłonnej musi mieć średnicę 1000 mm. Studnia chłonna musi posiadać Aprobata Techniczną i być znakowana znakiem B. Konstrukcja musi umożliwiać dołączenie nadstawki regulującej posadowienie w stosunku do poziomu gruntu.

Ścieki do studni chłonnej należy wprowadzić tak by trafiały na płytę zabezpieczającą przed rozmywaniem warstw filtracyjnych. Górna warstwa filtracyjna o wysokości, co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z kruszywa płukanego o granulacji min.16-32 mm, natomiast dolna warstwa odsączająca z piasku grubego lub średniego. Wysokość dolnej warstwy nie powinna być mniejsza niż 1,0 m. Przed zasypaniem wykopu warstwy filtracyjne należy przykryć geowłókniną.

## 2.5. Drenaż rozsączający

Drenaż rozsączający może być zastosowany jako sposób odprowadzenia ścieków oczyszczonych biologicznie.

Drenaż nie będzie traktowany jako urządzenie do doczyszczania ścieków a jedynie odprowadzenia.

Jakość ścieków oczyszczonych kontrolowana będzie przed wprowadzeniem do drenażu.

Optymalna głębokość posadowienia drenażu 50 - 80 cm p.p.t. Szerokość rowka min. 50 cm. Zalecany spadek drenażu 0,5 - 1%.

Warstwa filtracyjna pod drenażem powinna być wykonana ze żwiru płukanego o uziarnieniu 16-32 mm lub drobnego tłucznia drogowego. Ze względu na ryzyko kolmatacji i słabe przewietrzanie warstwy, nie należy stosować pospółki.

Łączna grubość warstwy min. 40 cm (przy czym 25 cm pod rurą) , szerokości 50 cm.

Obsypkę należy przykryć geowłókniną na całej szerokości. Drenaż zasypuje się do poziomu terenu. gruntem rodzimym i przykrywa zebrany humusem.

Warunkiem koniecznym dla prawidłowego funkcjonowania drenażu jest zapewnienie przewietrzania łoża filtracyjnego poprzez zastosowanie wentylacji Dn 100 mm (wywiewki na końcach rur drenażowych).

Każda nitka drenażu musi być zakończona wywiewką napowietrzającą zakończoną grzybkiem wentylacyjnym lub spięta w studzienkę zbiorczą.

Wykonawca musi zamieścić w projekcie obliczenie długości drenażu rozsączającego uzależnione od ilości mieszkańców i warunków gruntowych.

## **2.6. Materiały na podsypkę rurociągu**

Materiałem stosowanym na podsypkę powinien być piasek drobno lub średnio ziarnisty spełniający wymogi normy PN-B-02481:1998. Grubość podsypki: 10cm.

## **2.7. Materiały na obsypkę rurociągu**

Obsypka rur musi być wykonana natychmiast po dokonaniu inspekcji i zatwierdzeniu wykonanego posadowienia rurociągu. Obsypka musi wynosić min 0,15 m po zagęszczeniu. Należy wykonać ją materiałem identycznym co podsypkę. Wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Zасыpkę należy wykonać w sposób zależny od wymagań struktury nad rurociągiem, może ona być wykonana gruntem rodzimym.

## **2.8. Beton**

Beton użyty do wykonania elementów betonowych odpowiada wymaganiom polskich norm.

## **2.9. Branża elektryczna**

Zasilanie przepompowni i oczyszczalni ścieków wykonać oddzielnym obwodem elektrycznym w ramach obecnego przydziału mocy. Kabel zasilania YKY 3x2,5 mm dołączyć do tablicy bezpiecznikowej w budynku mieszkalnym lub gospodarczym. Zasilanie to powinno być wyposażone w wyłącznik różnicowo-prądowy. Punkt rozdziału z systemu TNC na TNS w miejscu montażu zabezpieczenia różnicowo-prądowego należy uziemić. Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się odstępianie od wykonania zabezpieczeń przy budynkach, które posiadają już zabezpieczenie. Po stronie Wykonawcy jest sprawdzenie stanu technicznego instalacji elektrycznej w budynkach objętych projektem i wykonanie odpowiedniego zabezpieczenia poszczególnych urządzeń elektrycznych i zewnętrznej instalacji elektrycznej zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Dane energetyczne:

- napięcie zasilania 1~230V,
- moc silnika wolnoobrotowego lub sprężarki 60-120 W
- moc pompy do ścieków oczyszczonych 180W,
- moc pompy do ścieków surowych 750 W,

Instalacja elektryczna zasilania oczyszczalni i przepompowni ścieków musi być zabezpieczona wyłącznikiem różnicowo-prądowym oraz przeciwprzepięciowym. Zabezpieczenia powinny być zamontowane na budynku użytkownika w obudowie zapewniającej stopień ochrony przed warunkami atmosferycznymi nie mniejszy niż IP55 oraz ochronę przed promieniowaniem UV.

Szafa sterownicza musi być wolnostojąca osadzona trwale na gruncie, zapewniać stopień ochrony przed warunkami atmosferycznymi nie mniejszy niż IP55 oraz ochronę przed

promieniowaniem UV. Dno szafy musi być pełne i szczelne, oddzielać część fundamentową od montażowej. Wszystkie przewody połączeniowe wewnątrz szafy sterowniczej muszą mieć zaprasowane końce za pomocą odpowiednich tulejek.

Silniki pomp ściekowych oraz dmuchawa musi być zabezpieczona przed zwarcie i przeciążeniem elektrycznym.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt niezbędny do wykonania zakresu prac budowlanych zawartych:

- koparko- ładowarki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,
- szpadle, łopaty, wiadra, taczki

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

### **4. Transport i składowanie**

#### **4.1. Transport rur, kształtek, studzienek oraz kabli**

Rury kanalizacyjne pakowane są w wiązki zabezpieczone listwami drewnianymi ściągnięte taśmą. Kształtki pakowane są w kartony. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach skrzyniowych o odpowiedniej długości i być unieruchomione. Należy chronić rury przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. Wysokość składowania rur nie może być większa niż 2 m. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami. Przewóz rur powinien odbywać się przy temperaturze powietrza -5 do 30°C Zaleca się szczególną ostrożność przy transportowaniu w temperaturze poniżej 0°C gdy z niskie temperatury obniżają odporność tworzywa na uderzenia mechaniczne. Studzienki kanalizacyjne, kształtki kanalizacyjne oraz kable elektryczne należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy.

#### **4.2. Transport kruszyw oraz materiałów izolacyjnych**

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu środków transportu do tego celu przystosowanych, najlepiej samochodów samowyładowczych. Materiały należy zabezpieczyć przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem czasie transportu. Powyższe zasady obowiązują również przy przewożeniu materiałów izolacyjnych

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

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych, które nie spowodują segregacji składników (rozwarstwienia betonu), zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki. Transport należy prowadzić w temperaturze zezwalającej na użycie mieszanki betonowej bez narażenia na przekroczenie granic określonych wymaganiami technologicznymi.

#### 4.4. Transport urządzeń technologicznych

Zbiorniki oczyszczalni oraz przepompowni transportowane są w całości samochodem skrzyniowym. Załadunek i wyładunek należy przeprowadzać ręcznie zgodnie z odnośnymi przepisami BHP. Niedopuszczalne jest zrzucanie zbiornika ze skrzyni ładunkowej samochodu, przetaczanie po nierównościach, jak również przesuwanie po nierównym terenie za pomocą samojezdnych środków transportu (koparko-ładowarka). Transportu dokonuje zazwyczaj dostawca urządzeń. Pozostałe urządzenia technologiczne można przewozić dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do gabarytu i ciężaru przewożonych wyrobów.

Przy ładowaniu, przewożeniu i rozładowywaniu wszystkich materiałów należy zachować aktualne przepisy o transporcie drogowym oraz przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### 4.5. Składowanie

a) Rury należy składować na gładkiej powierzchni, wolnej od ostrych występów i nierówności w pozycji poziomej do wysokości nie wyższej niż 2 m, tak aby nie uszkadzać kielichów i bosych końcówek rur.

b) Składowisko powinno być zabezpieczone przed bezpośrednim szkodliwym działaniem promieni słonecznych, opadami atmosferycznymi, w temperaturze nieprzekraczającej 40°C.

c) Studzienki oraz kształtki kanalizacyjne należy składować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy przygotowanym do tego celu pomieszczeniu.

d) Kruszywo i żwir należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

e) Magazynowanie urobku wzdłuż wykopów w okładzie spalchnionym.

f) Magazynowanie piasku punktowe w sąsiedztwie wykopu.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w PN-92/B-10735

Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze oraz PN-B-10736

Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót wykonawca dokona wytyczenia realizowanego obiektu i punkty geodezyjne trwale zabezpieczy w terenie.

a) Wykopy pod kanały ścieków surowych i oczyszczonych o szer.0,6m w gruntach kategorii III-IV należy wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi o pojemności łyżki do 0,60m a przypadku zwartej zabudowy ręcznie. Warstwę ziemi urodzajnej należy składować po jednej stronie wykopu a pozostały urobek po drugiej stronie wykopu. Wykonać należy wykop otwarty o głębokości o 10cm większej jak na profilu. Na dnie wykopu wykonać warstwę wyrównawczą tj. 10 cm piasku. Po ułożeniu rurociągu należy przystąpić do obsypki rury i jej zasypki piaskiem gr.15cm po zagęszczeniu. Pozostałą głębokości wykopu zasypać gruntem rodzimym złożonym obok wykopu w ten sposób, że ostatnią wierzchnią warstwę tworzyć będzie ziemia urodzajna.

b) Wykopy pod zbiorniki oczyszczalni oraz przepompowni ścieków surowych i oczyszczonych wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi o pojemności łyżki do 0,60 m. Warstwę ziemi urodzajnej należy składować po jednej stronie wykopu a pozostały urobek po drugiej stronie wykopu. Nadmiar urobku należy rozplantować mechanicznie w miejscu do tego wyznaczonym.



c) Wykopy pod studnie chłonne wykonać mechanicznie koparkami podsiębiernymi o pojemności łyżki do 0,60 m. Warstwę ziemi urodzajnej należy składować po jednej stronie wykopu a pozostały urobek po drugiej stronie wykopu. Nadmiar urobku należy rozplantować mechanicznie w miejscu do tego wyznaczonym.

d) Zasypywanie wykopu po zamontowaniu oczyszczalni oraz przepompowni ścieków surowych i oczyszczonych wykonać ręcznie, zgodnie z instrukcją montażu producenta urządzeń.

## 5.2. Roboty montażowe

a) Wykonanie zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego.

Każdorazowo należy wykonać zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego znajdującego się na trasie wykopów. Koszt związany z wykonaniem niezbędnego zabezpieczenia uzbrojenia podziemnego należy ująć w koszcie budowy.

Jeżeli nieznana jest rzeczywista rzędna istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji, należy wykonać odkrywki celem ustalenia jego prawdziwego położenia. W rejonie kolizji wszelkie prace należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Wodociągi

Rurę wodociągową należy zabezpieczyć przez podwieszenie. Przy zasypie należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie rury. W przypadku wystąpienia kolizji istniejących przewodów wodociągowych z projektowaną kanalizacją rurociąg wodociągowy należy przełożyć. Prace należy wykonywać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

Gaz

Na skrzyżowaniach kanałów z istniejącymi gazociągami (gdzie nie występują rury osłonowe), a odległość pionowa jest mniejsza niż normatywna, należy zastosować na kanałach rury ochronne z PVC. Kanały sanitarne z PVC poprowadzić w rurze ochronnej na płozach z tworzywa sztucznego. Rurę ochronną zakończyć uszczelniającymi manszetami. Na przewód gazowy należy nałożyć rurę ochronną z polietylenu. Końce rury ochronnej należy uszczelnić gumowymi manszetami lub zastosować opaski termokurczliwe.

Kable elektroenergetyczne i teletechniczne

Istniejące kable elektroenergetyczne będą chronione rurami z tworzywa sztucznego lub stalowymi dwudzielnymi Dn 100 mm lub Dn150 mm o długości takiej, aby rury wystawały poza brzegi wykopu minimum 0,5 m z każdej strony. Końce rur należy uszczelnić sznurem smołowym oraz włókniną lub pianką poliuretanową. Rura ochronna nie może opierać się o kabel, należy zapewnić jej dobre oparcie o grunt rodzimy. W obrębie skrzyżowania wykop należy zasypać gruntem piaszczystym 10 cm powyżej folii ostrzegawczej. Podczas wykonywania skrzyżowań projektowanej kanalizacji sanitarnej z istniejącymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi wszelkie prace należy wykonywać ręcznie pod nadzorem użytkownika urządzeń z zachowaniem wymagań określonych w odpowiednich normach.

Melioracja

Ciągi drenarskie układane są na głębokości od 0,8 - 1,2 m i rozstawie 8 - 10 m wykonane z rurek ceramicznych. Uszkodzone ciągi drenarskie należy połączyć zgodnie z warunkami technicznymi wykonania połączeń przerwanej sieci drenarskiej tj. ułożyć na podkładach drewnianych lub deskach ze starannym ubiciem.

b) Układanie i montaż rurociągów.

Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producentów rur. Istniejące uzbrojenie podziemne krzyżujące się z trasami projektowanych



przewodów należy odpowiednio zabezpieczyć i podwiesić. Kanały i przewody należy wykonać zgodnie PN-EN 752:2017-06.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne ze specyfikacją techniczną. Rury układać na przygotowanym podłożu w temperaturze powietrza 0 – 30 °C, jednak uwzględniając elastyczność materiału PVC w niskich temperaturach, zaleca się dokonywanie połączeń przy temperaturze nie niższej niż + 5°C. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu z poziomu terenu.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej ¼ obwodu. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i odpowiednich spadków.

Podczas Robót wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu i zagęszczania gruntu.

Połączenia rur kielichowych z PCV (kanały grawitacyjne).

Na dnie uprzednio przygotowanego wykopu ułożyć rurociągi o połączeniach kielichowych z pierścieniem gumowym nasuwając kielich następnej rury na bosy koniec poprzedniej. Należy pamiętać, aby kierunek spływu ścieków kierowany był w kielich rury. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosy koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczonym wraz z rurami. Połączenia rur HDPE (rurociągi tłoczne).

Rury PE zgrzewać doczołowo zgrzewarką po uprzednim ustawieniu parametrów zgrzewania. Procedura zgrzewania musi być zgodna z wytycznymi producenta rur i kształtek. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu roboczym oraz próbnym. Połączone rurociągi ułożyć na dnie wykopu z zachowaniem odpowiednich spadków w kierunku pompowni.

c) Montaż przepompowni ścieków surowych lub oczyszczonych.

Elementy prefabrykowane pompowni zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy postępować zgodnie z instrukcją montażową producenta.

Montaż pompowni należy wykonać na uprzednio wzmocnionym (20 cm warstwa betonu C-15, zagęszczonego tłucznia lub żwiru) dnie wykopu. Studnie należy montować w wykopach szerokoprzestrzennych. Zbiornik przepompowni, przed rozpoczęciem zasypywania wykopu, należy wypełnić wodą do 1/3 jego wysokości. Wypełnienie wykopu wokół studni pompowni należy wykonać materiałem sypkim z równomiernym jego rozłożeniem i zagęszczeniem. Należy wykonać podłączenia pompowni do poszczególnych rurociągów. Należy zamontować w pompowni pompy i armaturę.

Należy wykonać roboty elektryczne związane z budową systemu sterowania w pompowni tj. montaż elementów systemu w szafkach, montaż szafek, podłączenie do doprowadzonego zasilania, pomiary i próby. Odległość szafki od pompowni nie powinna być większa niż 15 m.

d) Montaż kabli ziemnych

Roboty elektryczne obejmują: wykonanie wykopów, podsypki i zasypki, ułożenie folii ostrzegawczej, zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu ułożenie kabli i uziomów,

wbicie uziomów pionowych, pomiary i próby, rozruch urządzeń. Kabel energetyczny należy ułożyć w ziemi na głębokości min. 70 cm oznaczyć folią niebieską o grubości min. 0,5 mm i szerokości 20 cm. Skrzyżowania kabla z innym uzbrojeniem podziemnym i z jezdnią wykonać osłaniając kabel rurą PVC 50 o odpowiedniej długości.

## **6. Kontrola jakości robót**

a) Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić czy dostarczone materiały spełniają wymogi zawarte w niniejszej specyfikacji, dokumentacji projektowej oraz są zgodne z normami.

b) Kontrola, badania i pomiary w czasie wykonywania robót które należy wykonać obejmują następujący zakres:

- Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki,
- Sprawdzenie głębokości ułożenia kanału,
- Sprawdzenie prawidłowego wykonania kanału i przykanalików,
- Sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami stałymi,
- Sprawdzenie zasypki ochronnej kanału,
- Sprawdzenie prawidłowości wykonanych połączeń,
- Sprawdzenie posadowienia i wypoziomowania zbiornika oczyszczalni,
- Sprawdzenie połączeń kanału doprowadzającego ściek surowy i odprowadzającego ściek oczyszczony.
- Sprawdzenie poprawności posadowienia i wypoziomowania studzienek rozdzielczych,
- Sprawdzenie poprawności wykonania odbiornika ścieku oczyszczonego,
- Sprawdzenie połączeń i zabezpieczeń instalacji zasilania elektrycznego.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bezpieczeństwa i higieny pracy.

c) Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- Oględziny zewnętrzne uporządkowania terenu,
- Sprawdzenie poprawnej pracy zainstalowanych urządzeń,
- Sprawdzenie dokumentów budowy,
- Sprawdzenie prawidłowości wykonanych badań i pomiarów.

## **7. Odbiór robót**

a) Odbiory częściowe przeprowadza się w stosunku do wykonanej części zadania (minimum 50% kontraktu).

b) Odbiór końcowy dokonywany jest po zakończeniu wszelkich prac związanych z realizacją kontraktu. Do odbioru końcowego należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie wykonania robót
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół pomiarów urządzeń i instalacji elektrycznych,
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wykonanych prac- szkice zgłoszone do Starostwa Powiatowego przez uprawnionego geodetę,
- uzupełniony i zakończony dziennik budowy z wpisami dotyczącymi zmian do dokumentacji wprowadzonymi w trakcie realizacji inwestycji,
- wymagane prawem oświadczenia kierownika budowy,
- certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów i zamontowanych urządzeń, w tym deklaracje właściwości użytkowych z normą PN-EN

12566-3+A2:2013 wszystkich zamontowanych POŚ;

- wyniki badań (wykonanych przez certyfikowane laboratorium) ścieków oczyszczonych z 10% (wskazanych przez Inwestora) wykonanych przydomowych oczyszczalni, potwierdzające, że jakość ścieków jest zgodna z wymogami zawartymi w rozporządzeniu 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).

Odbiory częściowe i końcowe powinny być dokonane przez powołaną w tym celu komisję przy udziale przedstawicieli Wykonawcy. Prace odbiorowe muszą być potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że wymagana jakość nie została spełniona lub też ujawniły się usterki należy uwzględnić to w protokole podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## **8. Uwagi końcowe**

Terminy realizacji, informacje o sankcjach za opóźnienia, usterki, nienależyte wykonanie umowy ustalono w projekcie umowy.

Zasady ciągłości odpowiedzialności wykonawcy od chwili rozpoczęcia robót do ich odbioru przez Zamawiającego oraz w okresie gwarancji i rękojmi:

Wprowadza się zasadę, iż wykonawca robót jest w pełni odpowiedzialny za stan placu budowy oraz wznoszonych obiektów i wykonywanych robót, od dnia przyjęcia placu budowy aż do dnia odbioru końcowego obiektów przez zamawiającego.

Zabezpieczenie robót przed skutkami obniżonych temperatur w okresie obniżonych temperatur - obciąża wykonawcę.

Okres odpowiedzialności za skutki ewentualnych wad obiektów i robót przenosi się na okres rękojmi. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie szkody i straty, które spowodował w czasie prac przy realizacji zadania, aż do przekazania go zamawiającemu.

Zasady usuwania usterek w ramach gwarancji rękojmi:

Wykonawca jest odpowiedzialny z tytułu rękojmi za wady fizyczne przedmiotu umowy istniejące w czasie dokonywania czynności odbioru oraz za wady powstałe po odbiorze lecz z przyczyn tkwiących w przedmiocie umowy w chwili odbioru.

Istnienie wady powinno być stwierdzone protokolarnie. O dacie i miejscu oględzin mających na celu jej stwierdzenie, należy zawiadomić wykonawcę na piśmie na 7 dni przed terminem dokonania oględzin. W protokole musi być wyznaczony przez Zamawiającego termin na usunięcie stwierdzonych wad.

Strony mogą uzgodnić, że wady usunie zamawiający w zastępstwie wykonawcy i na jego koszt w szczegółowych postanowieniach umowy. Usunięcie wad musi zostać stwierdzone protokolarnie.

Stwierdzenie przez strony umowy, iż uszkodzenia powstałe w okresie trwania rękojmi spowodowane zostały niewłaściwą eksploatacją przez użytkownika spowoduje, że uprawnienia z tytułu rękojmi wygasają z dniem, w którym taką okoliczność strony stwierdziły. Wykonawca będzie jednak do ustalonego terminu rękojmi zobowiązany szkodę naprawić, za odrębnym wynagrodzeniem.

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**  
**Eko Głuszyca – tu mieszkam, tu żyję –budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie Gminy**  
**Głuszyca 2019**

## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### **Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego:**

- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 na podstawie Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, 2127 z późniejszymi zm. tekst jednolity;
- Ustawa z dnia 7.07.1994 o zagospodarowaniu przestrzennym Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 415 z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401;
- Ustawa z dnia 3.10.2003 r. Prawo Ochrony Środowiska Dz. U. 2001Nr 62 poz. 627 t.j. Dz. U. 2019 poz. 1396 tekst jednolity 19.07.2019 r.;
- 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);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych zalecanych do stosowania przez MGPIB.
- Instrukcje montażu producentów rur i uzbrojenia.
- PN-EN 12566-3+A2:2013 „Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu przydomowe oczyszczalnie ścieków.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania;
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-83/8836-2 Przewody ziemne. Roboty ziemne.
- 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 fekalii
- PN-EN 12050-3:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 3: Przepompownie ścieków dla ograniczonego zakresu zastosowania
- PN-EN 12050-4:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami
- PN-EN ISO 1452-2:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.