

Opis technologii POŚ

I. Charakterystyka zaprojektowanego systemu (technologia i parametry oczyszczania, projektowana przepustowość)

Opis zastosowanego rozwiązania.

Przydomowe Oczyszczalnie Ścieków (POŚ) pracują w połączonej technologii nisko obciążonego osadu czynnego i zanurzonego złoża biologicznego co zwiększa efektywność oczyszczanego ścieku. Jest to najbardziej efektywna i popularna obecnie technologia oczyszczania ścieków.

Dostarczane do oczyszczalni ścieki zostają wymieszane i napowietrzone w komorze osadu czynnego, gdzie mikroorganizmy w kontakcie z dostarczonym tlenem i ściekami rozdzielają zanieczyszczenia błyskawicznie namnażając się. Następuje przyrost żywej masy mikroorganizmów, które żywiąc się ściekami powodują eliminację związków węgla oraz związków biogenych. Przyrost masy osadu czynnego i zawiesiny powoduje powstanie osadu nadmiernego, który musi być w regularnych odstępach czasu wypompowywany (1-2 razy w roku).

Projektowane urządzenia oczyszczalni muszą spełniać wymagania normy EN 12566-3:2005+A2:2013-10 „Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50, Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu przydomowe oczyszczalnie ścieków”, oraz być oznakowane Znakiem CE oraz posiadają deklarację właściwości użytkowych wydaną zgodnie z rozporządzeniem UE nr 305/2011.

Przepustowość i parametry oczyszczalni ścieków o wymiarach określonych w tabeli poniżej.

| Wielkości oczyszczalni | Dobowa min. ilość ścieków w m ³ /d | Godzinowa min. ilość ścieków w m ³ /d | Wymiary (mm) jednego zbiornika (jeden ciąg technologiczny) | | | | Zainstalowana dmuchawa | Ilość zbiorników (ciągów technologicznych) |
|---------------------------|---|--|---|------|------|----------------|------------------------|--|
| | | | h ₁ | H* | D | h ₂ | | |
| Wielkość I - dla 1-5 RLM | 0,75 | 0,2 | 1650 | 1200 | 1710 | 1590 | Membranowa EL-60 | 1 |
| Wielkość II - dla 6-9 RLM | 1,3 | 0,35 | 2250 | 1200 | 2150 | 2195 | Membranowa EL-80 | 1 |
| Wielkość III – 10 -14 RLM | 2,5 | 0,7 | 2950 | 1200 | 2730 | 2895 | Membranowa EL-100 | 1 |
| Wielkość IV – 15-20 RLM | 3,4 | 1 | 3150 | 1200 | 3000 | 3095 | Membranowa EL-120 | 1 |
| Wielkość V – 21 -30 RLM | 4 | 1,2 | 2950 | 1200 | 2730 | 2895 | 2x Membranowa | 2 |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|------|------|------|------|----------------------------|---|
| | | | | | | | EL-100 | |
| Wielkość VI – 31-50 RLM | 4,9 | 1,5 | 2950 | 1200 | 2730 | 2895 | 2x Membranowa EL-120 | 2 |

Wszystkie urządzenia z typoszeregu od wielkości W I do wielkości W VI wymienione w powyższej tabeli, pracują w tej samej technologii. Technologia ta opiera się na połączeniu niskoobciążonego osadu czynnego i zanurzonego stałego złoża biologicznego. Dzięki temu połączeniu oczyszczalnie osiągają bardzo wysoką skuteczność oczyszczania.

II. Charakterystyka i opis pracy poszczególnych instalacji i urządzeń

Układ technologiczny oczyszczalni składa się z następujących urządzeń:

- Przewody kanalizacyjne,
- Studzienki kanalizacyjne (rewizyjne),
- Oczyszczalnia biologiczna ścieków,
- Przepompownia ścieków oczyszczonych,
- Odbiornik ścieków oczyszczonych (Studnia chłonna lub drenaż rozsączający)

Praca wszystkich wielkości oczyszczalni powinna oparta być na technologii niskoobciążonego osadu czynnego i zanurzonego złoża biologicznego polegającego na oczyszczaniu ścieków poprzez bakterie tlenowe i mikroorganizmy, przy równoczesnym intensywnym napowietrzaniu ścieków. W komorze napowietrzania unoszące się ku górze pęcherzyki powietrza, powodują analogiczny przepływ cieczy znajdującej się w rurze, a tym samym porywanie cząstek stałych z dna zbiornika. Umożliwia to wytworzenie się odpowiedniej grupy mikroorganizmów niezbędnych do prowadzenia procesu oczyszczania w warunkach tlenowych na złożu. Siły grawitacji powodują opadanie cząsteczek stałych na dno, skąd ponownie zostają zasysane ku górze za pomocą dyfuzora, itd. W chwili napływu nowych ścieków do komory napowietrzania następuje przemieszanie masy cieczy z ww. osadnika wtórnego w kierunku odpływu. Oczyszczone ścieki odprowadzane są w sposób grawitacyjny rurą PVC. Tworzący się w procesie oczyszczania osad czynny mieszany jest w sposób ciągły ze świeżymi ściekami doprowadzanymi do komory napowietrzania.

Procesowi oczyszczania ścieków towarzyszy tlenowa stabilizacja osadu pozostającego w reaktorze. Niedociążenia osadu ładunkiem zanieczyszczeń wynikające z dobowej nierównomierności przepływu przy wyżej opisanym procesie nie wpływają negatywnie na końcowy efekt oczyszczania.

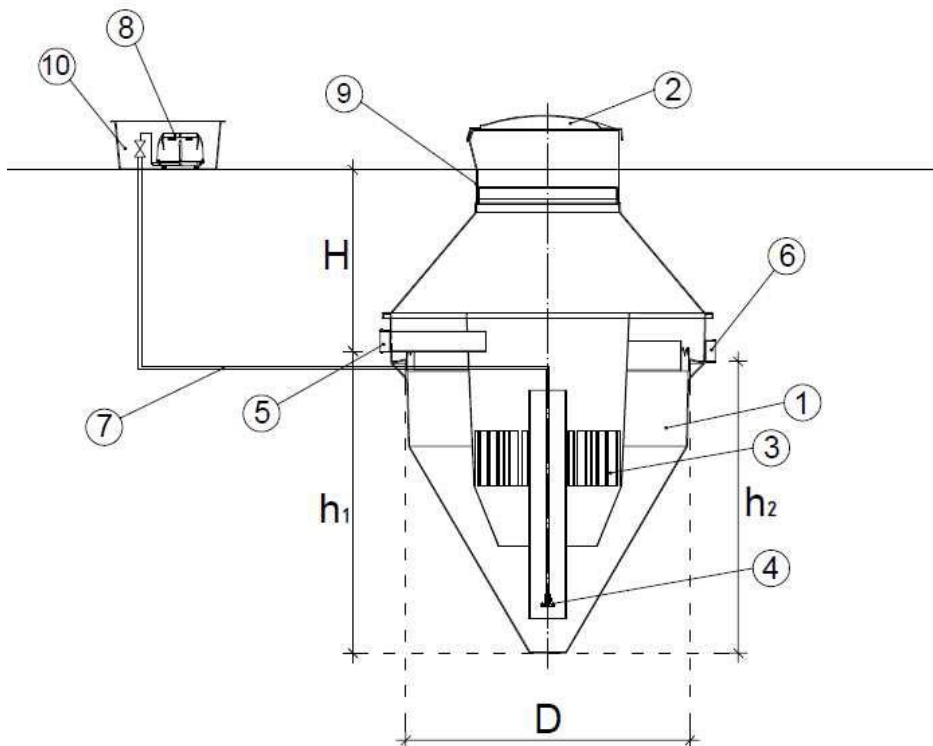
Powietrze doprowadzane jest do oczyszczalni przy pomocy kompresora umieszczonego bezpośrednio przy oczyszczalni w skrzynce ochronnej lub w pomieszczeniu niemieszkalnym. Kształt komory napowietrzania oraz rury zasysającej zapewnia mieszanie się oczyszczonych ścieków z powietrzem.

Największa wielkość oczyszczalni tzn. W IV jest oczyszczalnią jednozbiornikową. Może ona obsługiwać do 20 RLM. W przypadku większej ilości RLM od 21 do 50 (wielkości oczyszczalni W V i W VI), przydomowa oczyszczalnia składała się będzie z co najmniej dwóch ciągów technologicznych (zbiorników oczyszczalni) o wielkości podstawowej od WI do WIV.

Opis poszczególnych elementów oczyszczalni.

Biologiczna oczyszczalnia ścieków

Projektowana typowa oczyszczalnia ścieków składa się ze zbiornika w kształcie stożka wykonanego z włókna szklanego i żywicy poliestrowej stanowiącej obudowę zewnętrzną. Wewnątrz obudowy znajduje się drugi zbiornik bez dna umieszczony mimośrodowo o mniejszej średnicy, zwężający się ku dołowi. Pierwsza z nich, znajdująca się w środku zbiornika wewnętrznego to komora napowietrzania. Druga, zawarta w przestrzeni pomiędzy zbiornikami to strefa klarowania cieczy działająca jako osadnik wtórny. Konstrukcja urządzenia pozwala obsługiwać gospodarstwa do 50 RLM.



Podstawowe części konstrukcyjne:

1. Korpus z włókna szklanego.
2. Pokrywa rewizyjna.
3. Stałe złożo biologiczne.
4. Dyfuzor talerzowy.
5. Dopływ ścieków surowych.
6. Odływ ścieków oczyszczonych.
7. Przewód tłoczący powietrze.
8. Dmuchawa membranowa.
9. Pierścień podwyższający.
10. Skrzynka na dmuchawy.

Projektowane urządzenia oczyszczalni powinny posiadać Deklarację zgodności WE, spełniać wymagania normy PN-EN 12566-3+A2: 2013-10, być oznakowane Znakiem CE oraz spełniać również wymogi standardów zarządzania środowiskowego ISO14001: 2004.

Dodatkowo urządzenia powinny charakteryzować się wysoką sztywnością konstrukcji, wysoką odpornością na wypór wód gruntowych oraz wytrzymałością zbiornika na zgniatanie na poziomie 58 kN/m². Wysoka wytrzymałość pozwala na posadowienie zbiornika bez dodatkowego zabezpieczenia korpusu. Oczyszczalnia charakteryzuje się także wysoką redukcją zanieczyszczeń, brakiem konieczności montowania osadnika wstępnego bądź komory wstępnej przed oczyszczalnią a poprzez zanurzone złożo biologiczne, dużą odpornością na nierównomierności w dopływie ścieków. Praca oczyszczalni powinna być zautomatyzowana tzn. napowietrzanie ścieków w oczyszczalni powinno być procesem ciągłym -nie ma żadnych sterowników cyklu pracy oczyszczalni, a poza dmuchawą napowietrzającą, projektowane urządzenia oczyszczalni nie posiadają żadnych elementów ruchomych oraz elektronicznych, które wymagałyby dodatkowo stałego nadzoru i kontroli, przez co nie są awaryjne. Do prawidłowej pracy oczyszczalni nie powinno być wymagane zastosowanie żadnych pożywek mikrobiologicznych. W celu eliminacji procesów gnilnych dla zmniejszenia ryzyka występowania przykrych zapachów, wymaga się, aby proces oczyszczania ścieków odbywał się bez zastosowania osadnika gnilnego lub komory wstępnej.

Wymagane parametry techniczne

- Wysoka redukcja zanieczyszczeń (do 94 % eliminacji BZT₅),
- Brak konieczności montowania osadnika wstępnego przed oczyszczalnią,
- Duża odporność na nierównomierności w dopływie ścieków,
- Wysoka odporność na zmienne temperatury zewnętrzne (zarówno wysokie jak i niskie) – co jest związane między innymi z dobrą konstrukcją i dużą stabilnością zachodzących procesów biologicznych w złożu,
- Brak konieczności posiadania fachowej wiedzy i sprawowania nadzoru nad zastosowaną technologią (okresowe przeglądy raz, dwa razy w roku, może dokonać osoba, która zapozna się uważnie z instrukcją obsługi i eksploatacji),
- Długa żywotność urządzeń (oczyszczalnia wykonana jest z laminatu, czyli żywicy wzmocnionej włóknem szklanym),

- Oczyszczone ścieki nie wydzielają przykrych zapachów, są bezbarwne i bezwonne,
- Brak elementów ruchomych, które wymagałyby stałego nadzoru i kontroli,
- Niewielka powierzchnia potrzebna do zamontowania całego urządzenia,
- Możliwość modernizacji oczyszczalni bez potrzeby jej wyłączenia,
- Cicha i nieuciążliwa praca urządzenia,
- Niskie koszty eksploatacji w ciągu roku.

Podstawowe wymagania (parametry) techniczne dotyczące przydomowych oczyszczalni ścieków:

| Lp. | Parametr | Wymagania |
|-----|---|---|
| 1. | Technologia oczyszczania ścieków | niskoobciążony osad czynny z zanurzonym złożem biologicznym, |
| 2. | Minimalna przepustowość dobową i godzinową (obliczeniową) | a) 0,75 m ³ /d; 0,2 m ³ /h – do obsługi 1 -5 osób – Typ I b) 1,30 m ³ /d; 0,36 m ³ /h – do obsługi 6 - 9 osób – Typ II c) 2,5 m ³ /d; 0,7 m ³ /h – do obsługi 10 -14 osób – Typ III d) 3,4 m ³ /d; 1 m ³ /h - do obsługi 15- 20 osób - Typ IV e) 4 m ³ /d; 1,2 m ³ /h - do obsługi 21- 30 osób - Typ V f) 4,9 m ³ /d; 1,5 m ³ /h - do obsługi 31- 50 osób - Typ VI |
| 3. | Ilość zbiorników oczyszczalni | 1 |
| 4. | Konstrukcja zbiornika | Zbiornik monolityczny. Projekt nie dopuszcza zbiorników skręcanych, zgrzewanych lub spawanych. |
| 5. | Ilość komór oczyszczalni ścieków | – minimum 2, – brak osadnika wstępnego bądź komory wstępnej |
| 6. | Przeznaczenie | odbiór i oczyszczenie ścieków socjalno - bytowych |
| 7. | Sterowanie cyklem napowietrzania | wymuszony, ciągły, bez możliwości ręcznego lub automatycznego sterowania |
| 8. | Ingerencja użytkownika w proces oczyszczania | brak możliwości ingerencji użytkownika w proces oczyszczania |
| 9. | Niezbędny minimalny stopień oczyszczania ścieków | 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. |
| 10. | Częstotliwość usuwania osadu | 1-2 razy w ciągu roku |
| 11. | Napowietrzanie | mechaniczne, dmuchawą membranową umieszczoną w skrzynce o klasie odporności min. IP 44 |
| 12. | Możliwość wyjęcia dyfuzora bez konieczności opróżniania zbiornika | TAK |
| 13. | Wymagana gwarancja na trwałość i wytrzymałość konstrukcyjną bioreaktorów | Minimum 15 lat |
| 14. | Wymagana gwarancja na zainstalowane urządzenia elektryczne (dmuchawa, pompa) | 24 miesiące |
| 15. | W celu ograniczenia kosztów montażu zbiorniki oczyszczalni będą posiadały wytrzymałość gwarantującą prawidłową pracę oczyszczalni z posadowieniem wlotu poniżej 1,2 m p.p.t. bez dodatkowych zabezpieczeń w postaci np. płyt betonowych odciążających lub podobnych zabezpieczeń. Parametry techniczne zainstalowanych 134 przydomowych oczyszczalni ścieków będą zgodne z Normą PN EN 12566-3: +A2:2013-10 lub nowszą. | |
| 16. | Oczyszczalnie muszą posiadać po otwarciu pokrywy dostęp do wszystkich elementów zbiornika, osadnika co ma umożliwić bezproblemowe czyszczenie okresowe oczyszczalni przez wykwalifikowany personel (serwis fabryczny lub osoby przeszkolone przez Zamawiającego). | |
| 17. | Oczyszczalnia będzie posiadała możliwość wykonania wlotu ścieku surowego pod dowolnym kątem do wylotu ścieku oczyszczonego. Parametry techniczne zainstalowanych 134 przydomowych oczyszczalni ścieków będą zgodne z Normą PN EN 12566-3: +A2:2013-10 lub nowszą. | |

Podstawowe wymagania formalne przydomowych oczyszczalni.

1. Projekt wymaga, aby oczyszczalnie posiadały pełne raporty z badań wystawionych przez laboratorium notyfikowane przez Komisję Europejską zgodnie z wykazem dostępnym na stronie <http://ec.europa.eu/> według procedur określonych w normie PN EN 12566-3+A2:2013-10.
2. Projekt wymaga, aby (DTR) Dokumentacja Techniczno-Ruchowa, instrukcja montażu i eksploatacji były potwierdzone przez laboratorium notyfikowane (lub opatrzone oświadczeniem producenta urządzeń), że ww. dokumenty są zgodne z dokumentami dostarczonymi z urządzeniami do badania skuteczności oczyszczania zgodnie z procedurami określonymi w normie PN EN 12566-3: +A2:2013-10.

Przewody kanalizacyjne doprowadzające ścieki surowe

Doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni z obiektów mieszkalnych będzie następować kanalizacją grawitacyjną wykonaną z rur kanalizacyjnych PVC-U Ø 110/160 mm, kl. S o wytrzymałości SN 8 o połączeniach kielichowych uszczelnianych pierścieniem gumowym, zachowując minimalny spadek 2,5%. Rurociąg tłoczny ścieków oczyszczonych wykonać z rur PE 32-40/2,4 PN10.

Przepompownia ścieków oczyszczonych

Przepompownia składa się ze zbiornika monolitycznego wykonanego z polietylenu wysokiej gęstości PEHD. Średnica pompowni powinna wynosić min. 600 mm a różnica pomiędzy wlotem ścieków oczyszczonych a dnem zbiornika pompowni – 800 mm. Przepompownia powinna być zaopatrzona w pompę o parametrach:

- >zasilanie 230V
- > moc silnika - 180W
- >wydajność min. - 120 l/min
- >maksymalna wysokość podnoszenia - 7m
- >maksymalna średnica zanieczyszczeń - 18 mm
- > średnica pompy - 16 cm,
- >wysokość pompy - 35cm,

Studzienki kanalizacyjne

W przypadku wystąpienia długich odcinków pow. 35 mb, zmian kierunków powyżej 45 stopni lub wystąpieniu kilku kolektorów ścieków surowych należy zastosować studzienki kanalizacyjne systemowe PE, PP, PCV Ø 315-400 mm z rurą trzonową karbowaną z PCV zakończoną w zależności od terenu w którym jest montowana (teren zielony, teren przeznaczony do ruchu) pokrywą z PP lub włazem żeliwnym A15 lub B125 zamontowanym na rurze teleskopowej i płycie betonowej odciążającej. Kinetę studzienki należy dobrać według potrzeb: połączeniową, przepływową lub kierunkową.

Skrzyżowania projektowanej kanalizacji sanitarnej z przeszkodami

W przypadku, gdy kolektor doprowadzający ścieki ,mógłby być narażony na duże obciążenia mechaniczne a przykrycie gruntem nie zapewnia wystarczającej ochrony należy zastosować dodatkową stalową rurę ochronną o średnicy fi 250 mm i grubości ścianki min. 2 mm. Analogicznie dla rur PVC 110 mm należy zastosować stalową rurę ochronną o średnicy Ø 200 mm.

Skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z wodociągiem wykonać za pomocą rur ochronnych PVC Ø 200 x 3,9 mm. Skrzyżowania kanalizacji sanitarnej z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi wykonać za pomocą rur osłonowych dwudzielnych typu AROT nałożonych na kable.

Studnia chłonna lub drenaż

Odprowadzenie oczyszczonych ścieków z oczyszczalni do gruntu może odbywać się poprzez studnię chłonną lub drenaż, usytuowane w zależności od warunków gruntowych w gruncie lub w systemie wyniesionym.

-studnia chłonna w gruncie

Celem wykonania studni chłonnej w gruncie należy wykonać wykop o głębokości 150 cm i wymiarach min. 250 x 250 cm. Wykop do połowy wypełnić żwirem płukany o frakcji 16-32 mm. Tak przygotowany drenaż ze żwirem należy przykryć geowłókniną, na której centralnie należy umieścić studnię chłonną z PEHD o średnicy od Ø 1000 do Ø 1300 mm, którą do połowy również należy wypełnić gresem. Następnie przez ścianę studni należy przeprowadzić przewód grawitacyjny odprowadzający oczyszczone ścieki z oczyszczalni do studni. Wewnątrz studni na gresie w miejscu opadania ścieków należy umieścić płytę betonową o wymiarach 35x35cm, zapobiegającą rozmywaniu drenażu. Studnia musi być wyposażona w pokrywę PP lub wąż żeliwny typu A15 lub B 125, w zależności od miejsca w którym jest zamontowana (teren zielony, narażony na ruch). Następnie całość do poziomu gruntu należy przykryć warstwą gruntu rodzimego.

W studni chłonnej wykonać wentylację grawitacyjną niską Ø 110 mm, która musi wystawać min 0,5 m ponad pokrywę. Całość zabezpieczyć przed rozmyciem przez np. obsianie trawą. Przy zastosowaniu takiego rozwiązania miejsce wprowadzania oczyszczonych ścieków do ziemi będzie oddzielone warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych.

-studnia chłonna wyniesiona

Celem wykonania studni chłonnej wyniesionej należy wykonać wykop o głębokości 100 cm i wymiarach min. 250 x 250 cm, wykop należy wypełnić żwirem płukany o frakcji 16-32 mm. Następnie na gresie należy położyć geowłókninę, na której postawiona zostanie centralnie studnia chłonna do której na wysokości górnej pokrywy wprowadzane będą przewodem z przepompowni oczyszczone ścieki. Studnia chłonna do połowy wysokości również powinna być wypełniona gresem. Wewnątrz studni na gresie w miejscu opadania ścieków należy umieścić płytę betonową o wymiarach 35x35cm, zapobiegającą rozmywaniu drenażu. Studnia musi być wyposażona w pokrywę PP lub wąż żeliwny typu A15 lub B 125, w zależności od miejsca w którym jest zamontowana (teren zielony, narażony na ruch). Całość studni chłonnej przykryć warstwą gruntu rodzimego o grubości zapobiegającej przemarzaniu jej dna. W studni chłonnej wykonać wentylację grawitacyjną niską Ø 110mm, która musi wystawać min. 0,5m ponad poziom pokrywy studni. Skarpy studni chłonnej wyniesionej zabezpieczyć przed rozmyciem przez obsianie trawą. Przy zastosowaniu takiego rozwiązania miejsce wprowadzania oczyszczonych ścieków do ziemi będzie oddzielone warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych.

- drenaż

Drenaż rozsączający stanowi element filtra piaskowego pionowego. Drenaż rozsączający ułożony na złożu żwirowo-gruntowym jest to urządzenie do rozprowadzenia ścieku oczyszczonego do gruntu. Drenaż wykonany jest z rur PCV o średnicy DN110 z boczną perforacją najlepiej o różnej głębokości nacięć (typ A1, A2, A3) lub równoważny dopuszczony przez Projektanta.

Rury drenażu rozsączającego ułożone są ze spadkiem około 0,5 % (maksymalnie 1 %). Odległość pomiędzy poszczególnymi nitkami drenażu rozsączającego wynosi minimum 1,50 m. Układ rur drenażu zamknięty kominkiem nawiewnym wyprowadzonym na wysokość 60 cm ponad poziom terenu.

Wypełnienie rowu stanowi (od góry):

- warstwa przykrywająca - grunt rodzimy (humus)
- geowłóknina ułożona poziomo dla ochrony złoża żwirowo-piaskowego
- warstwa rozsączająca- kamień łamany,
- warstwa odsączająca (tylko dla gleb gliniastych) - żwir lub kamień łamany.

Uwaga

a) Odległość pomiędzy poszczególnymi nitkami drenażu rozsączającego wynosi minimum 1,50 m. W warunkach górskich w przypadku układania drenażu na terenie nachylonym (zawsze równoległe do poziomicy czyli prostopadle do kierunku nachylenia) należy zwiększyć odległość pomiędzy nitkami drenażu do ok. 350cm.

b) W warunkach górskich, w terenie pagórkowatym, w przypadku spadku terenu powyżej 5% dla zabezpieczenia układu drenażu, na terenie nachylonym wykonać od strony górnej skarpy rów opaskowy. Dodatkowo drenaż zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych nasypem warstwą gruntu rodzimego.

c) W przypadku zbyt małej przepuszczalności gruntu należy stosować odpowiednio warstwę wspomagającą (50 cm żwiru lub kamienia łamanego).

d) Minimalna odległość drenażu od maksymalnego rocznego poziomu wód gruntowych wynosi 150cm. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony należy stosować kopiec filtracyjny (w przypadku gruntu przepuszczalnego).

e) Głębokość posadowienia drenażu rozsączającego:

OPTYMALNA: 50 - 60cm p.p.t.,

MAKSYMALNA: 80cm p.p.t. wyjątkowo poniżej 100cm p.p.t

MINIMALNA: 40-50cm p.p.t. ozn.: p.p.t - pod poziomem terenu.

f) Szerokość rowka min. 60 cm. W przypadku zwiększenia szerokości rowka do 70cm, można zredukować grubość warstwy kruszywa z 50cm do 40cm.

g) Włazy studzienek muszą być bezwzględnie widoczne i dostępne z powierzchni terenu.

Wentylacja

W przypadku braku w budynku odpowietrzenia pionów kanalizacji sanitarnej wewnętrznej należy wykonać zewnętrzne odpowietrzenie elementów oczyszczalni. W tym

celu należy wykonać przy budynku pion wentylacji zewnętrznej, wyprowadzając zakończenie wentylacji ponad połac dachu na co najmniej 60 cm powyżej górnej krawędzi okien. Odpowietrzenie wykonać z rur PCV Ø 110 mm. Na końcu rury odpowietrzającej zastosować końcówkę wywiewną.

III. Parametry ilościowe i jakościowe ścieków po oczyszczeniu (w tym system monitorowania ścieków i wpływu oczyszczalni na środowisko)

Bilans jakościowy ścieków.

Podstawowymi wskaźnikami zanieczyszczeń, jakie uwzględnia się przy charakteryzowaniu ścieków bytowych odprowadzanych z gospodarstw domowych są: BZT₅, ChZT, zawiesiny ogólne, azot ogólny i fosfor ogólny. Biorąc pod uwagę dane oraz wytyczne ATV, które są obecnie stosowane w Polsce przy projektowaniu oczyszczalni ścieków uwzględnia się jednostkowe ładunki zanieczyszczeń oraz średnie stężenia zanieczyszczeń które odpowiednio wynoszą:

| Lp | Parametr | Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń (g/M*d) | Średnie stężenie ścieków (g/m ³ } |
|----|------------------|--|---|
| 1 | BZT ₅ | 60 | 400 |
| 2 | CHZT | 120 | 800 |
| 3 | Zawiesiny ogólne | 70 | 467 |
| 4 | Azot ogólny | 11 | 73 |
| 5 | Fosfor ogólny | 1,8 | 12 |

Oprócz przedstawionych w tabeli parametrów wyjściowych, które należy uwzględnić przy projektowaniu przydomowych oczyszczalni ścieków, aby oczyszczone w procesie technologicznym ścieki mogły być wprowadzone do gruntu lub innego odbiornika ścieków oczyszczonych stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie mogą przekraczać wielkości określonych w rozporządzeniu Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. 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, które przedstawia poniższa tabela:

Parametry ścieku oczyszczonego

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla ścieków bytowych lub komunalnych wprowadzanych do wód lub do ziemi:

| Lp. | Nazwa wskaźnika | Jednostka | Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla ścieków bytowych lub komunalnych wprowadzanych do wód lub do ziemi : |
|-----|---|--|--|
| | | | dla RLM oczyszczalni ścieków |
| | | | poniżej 2000 |
| 1 | Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅ przy 20°C), | mgO ₂ /l min.% redukcji | 40 - |
| 2 | Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT _{Cr}) oznaczone metodą dwuchromianową | mgO ₂ /l min.% redukcji | 150 - |
| 3 | Zawiesiny ogólne | mgO ₂ /l min.% redukcji | 50 - |

Efektywność oczyszczania ścieków dla przykładowych oczyszczalni przedstawia poniższa tabela.

| Nazwa typozeregu | Wydajność | | Główne parametry ścieków | Ładunek ścieków | | | | Parametry usuwanego osadu nadmiernego/rok | | |
|------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|---|-------------------------------|--|
| | | | | Surowych | | Oczyszczonych | | | | |
| | m ³ /d | m ³ /h | | kg/d | mg/dm ³ | mg/dm ³ | redukcja ładunku [%] | Częstotliwość usuwania osadu | Ilość usuwanej zawiesiny [kg] | Ilość usuwanej zawiesiny [m ³] |
| NV-1 a, m, t | 0,8 | 0,3 | BZT, | 0,28 | 350 | <29 | 94,3 | 1-2 | 0,171 | 0,017 |
| | | | Zawiesina | 0,28 | 350 | <35 | 95,1 | | | |
| | | | ChZT | 0,48 | 600 | <125 | 88,9 | | | |
| NV-2 a, m, t | 1,44 | 0,4 | BZT, | 0,56 | 390 | <29 | 94,3 | 1-2 | 0,24 | 0,024 |
| | | | Zawiesina | 0,56 | 390 | <35 | 95,1 | | | |
| | | | ChZT | 0,96 | 670 | <125 | 88,9 | | | |
| NV-3 a, m, t | 2,52 | 0,8 | BZT, | 0,98 | 390 | <29 | 94,3 | 1-2 | 0,42 | 0,042 |
| | | | Zawiesina | 0,98 | 390 | <35 | 95,1 | | | |
| | | | ChZT | 1,68 | 670 | <125 | 88,9 | | | |
| NV-4 a, m, t | 3,42 | 1 | BZT, | 1,33 | 390 | <29 | 94,3 | 1-2 | 0,56 | 0,056 |
| | | | Zawiesina | 1,33 | 390 | <35 | 95,1 | | | |
| | | | ChZT | 2,28 | 670 | <125 | 88,9 | | | |

Jak wynika z powyższego zestawienia proces oczyszczania ścieków w oczyszczalniach jest bardzo skuteczny i gwarantuje osiągnięcie wskaźników oczyszczenia ścieków powyżej wskaźników określonych w Rozporządzeniu. Stopień oczyszczenia ścieków do ww. wskaźników potwierdza Deklaracja właściwości użytkowych.

Bilans ilościowy ścieków

Przy ocenie ilości ścieków odprowadzanych z gospodarstwa domowego wykorzystuje się jednostkową ilość ścieków odprowadzanych od jednego mieszkańca w ciągu doby (dm³/M*d lub w m³/M*d) oraz liczbę mieszkańców zamieszkałych w gospodarstwie. $Q_{d.śr.} = q_{d.śr.} * M$.

Biorąc pod uwagę zalecenia dotyczące określenia jednostkowego zużycia wody oraz dane statystyczne publikowane w rocznikach statystycznych przyjmuje się do obliczeń wielkość optymalną jednostkowej ilości produkowanych ścieków, która wynosi:

$$q_{d.śr.} = 150 \text{ dcm}^3 / M * d = 0,15 \text{ m}^3 / M * d$$

Dane wyjściowe do obliczeń ilości produkowanych ścieków:

- średnia jednostkowa ilość ścieków, $q_{d.śr.} = 0,15 \text{ dm}^3/M \cdot d$

- współczynnik dobowej nierównomierności dopływu ścieków, $N_d = 1,2$
- współczynnik godzinowej nierównomierności dopływu ścieków $N_h = 1,5$

W związku z występowaniem dwa razy w ciągu dnia dużego jednostkowego zrzutu ścieków do oczyszczalni, które mogą spowodować wymywanie osadu, zachwianie równowagi biologicznej, a także zanieczyszczenie odbiorników ścieków oczyszczonych, wymaga się zastosowanie urządzeń o przepustowości dobowej min. $0,75\text{m}^3/\text{d}$

Bezwzględny warunkiem dopuszczającym oczyszczalnię do zastosowania jest zachowanie minimalnych parametrów przepływów dobowych i godzinowych oraz wykazania, że oczyszczalnia posiada minimalne przepływy godzinowe z wyżej zamieszczoną tabelą.

Informacja o wpływie na środowisko

Projektowana inwestycja nie powinna wpływać negatywnie na środowisko, umożliwia likwidację nie zawsze szczelnych zbiorników bezodpływowych na ścieki sanitarne oraz wpływa na zasilanie wód gruntowych oczyszczonymi ściekami, które po dalszej filtracji w gruncie powodują podwyższanie ich poziomu. Rozwiązania wpływają zatem wyłącznie pozytywnie na środowisko naturalne. Dla zapewnienia skutecznej ochrony środowiska przyjmuje się poniższe zasady, kryteria i wymagania dotyczące planowanej technologii oczyszczania ścieków bytowych:

- Zintegrowany technologicznie system biologicznego oczyszczania zapewnia wszystkie procesy naturalnego samooczyszczania w celu uzyskania odpowiedniej redukcji zanieczyszczeń wyrażonych miernikami BZT5, ChZT i Zawiesiny Ogólnej (NL), a także redukcji - bez chemicznych koagulantów - związków azotu (N-NH_4) i fosforu;
- Odprowadzane ścieki oczyszczone nie zawierają substancji szkodliwych, mogących stwarzać zagrożenia dla środowiska, czyli ziemi lub wód powierzchniowych i podziemnych
- Projektowany odbiornik - grunt nieruchomości przejmie obliczeniową ilość ścieków oczyszczonych
- Oczyszczalnia działa bezzapachowo i nie wydziela uciążliwego hałasu, umożliwiając jej sytuowanie również w pobliżu terenów mieszkalnych i wszelkich miejsc użytku publicznego.
- Kanalizacja prowadząca ścieki do oczyszczenia, jak i kanalizacja ścieków oczyszczonych jest zamknięta, szczelna w taki sposób, że nie następuje eksfiltracja do gruntu, a co z tym się wiąże - nie występuje przeciek do wód podziemnych czy ujemny wpływ na działki sąsiadujące.
- Po rozruchu oczyszczalni następuje rozwój osadu czynnego w okresie do 2 miesięcy. Po wypracowaniu osadu oczyszczalnia pracuje stabilnie i osiąga jakość oczyszczenia wymaganą powołanymi przepisami.

- Eksploatacja oczyszczalni nie pociąga za sobą szkód środowiskowych, bowiem do jej eksploatacji nie są potrzebne surowce ani materiały, występuje jedynie nieznaczne zużycie energii elektrycznej.
- Gospodarka wodna związana z eksploatacją biologicznej oczyszczalni ścieków oraz odprowadzanie do ziemi oczyszczonych ścieków nie ma szkodliwego wpływu na wody powierzchniowe czy podziemne.

IV. Wytyczne eksploatacyjne oczyszczalni w tym usuwanie osadów.

Oczyszczalnię należy eksploatować zgodnie z instrukcją obsługi oraz obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Do oczyszczalni nie wolno wylewać tłuszczu, olejów lub substancji żrących ponad ilości normalnie stosowane w gospodarstwie domowym. Podstawową czynnością eksploatacyjną jest obsługa okresowa polegająca na dokonywaniu przeglądu komory napowietrzania, sprawdzeniu czy ścieki mają odpowiedni kolor zgodny ze wskazaniami zawartymi w Instrukcji montażu i eksploatacji oraz upewnienia się czy kompresor działa bez zakłóceń. Osad z komory osadnika wstępnego powinien być usuwany 1-2 razy w ciągu roku przy użyciu wozu asenizacyjnego. Osady powinny być wywiezione do zbiorczych oczyszczalni gdzie zostaną przetworzone.

V .Dokumentację techniczną przydomowej oczyszczalni ścieków sporządzono w oparciu o niżej wymienione „ Wytyczne i akty prawne”.

Przy projektowaniu i budowie oczyszczalni należy przestrzegać następujących norm i aktów prawnych:

- normy zharmonizowanej PN-EN 12566-3+A2:2013-10 lub nowszej,
- deklaracji zgodności z ww. normą zharmonizowaną,
- raportów z badań wyrobu wystawionych przez laboratoria notyfikowane przez Komisję Europejską, potwierdzające informacje przedstawione w deklaracjach właściwości użytkowych możliwych do zastosowania na obszarach Natura 2000,
- rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. 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 z 2019r., poz. 1311),
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn. Dz. U. z 2019r., poz. 1065),
- ustawy z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (tekst jedn. Dz. U. z 2021r., poz. 624.),
- ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jedn. Dz.U. z 2020. poz. 1333)