

PROJEKT BUDOWLANY

Budowa przydomowych oczyszczalni ścieków na terenie gminy Płoniawy-Bramura

INWESTOR:	Gmina Płoniawy-Bramura, 06-210 Płoniawy-Bramura,
ADRES INWESTYCJI:	Gmina Płoniawy-Bramura
DATA WYKONANIA:	2011 - Grudzień

Opracował:

Egzemplarz nr

SPIS ZAWARTOŚCI

Projekt budowlany

Część opisowa

- I. Opis techniczny
1. Dane ogólne
 2. Podstawa opracowania
 3. Zakres i przedmiot opracowania
 4. Warunki gruntowo-wodne
 5. Opis rozwiązania
 6. Technologia oczyszczania ścieków
 7. Opis elementów oczyszczalni
 8. Zapotrzebowanie terenu
 9. Połączenia wewnątrz obiektowe
 10. Zasady montażu
 11. Zasady eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków
 12. Uwagi końcowe
 13. Bilans ścieków
 14. Dobór osadnika gnilnego
 15. Dobór złoża biologicznego
 16. Stężenia zanieczyszczeń
- II. Dokumenty pozostałe
1. Oświadczenie projektanta
 2. Decyzja nadania uprawnień

Część graficzna

Rysunki:

1	Plan zagospodarowania terenu
2	Rysunki schematyczne

CZĘŚĆ OPISOWA

I. Opis techniczny

1. Dane ogólne

Obiektem budowy są przydomowe oczyszczalnie ścieków dla budynków mieszkalnych położonych na terenie Gminy Płoniawy-Bramura. Budowa jest częścią szerszego programu rozwiązania gospodarki ściekowej na terenie gminy Płoniawy-Bramura poprzez zainstalowanie przydomowych oczyszczalni ścieków dla mieszkańców indywidualnych.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Przepisy prawne:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126, z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120 z 2003 r. poz. Nr 1133)
 - Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo Wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2006, nr 137, poz. 984)
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826)
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690),
- Mapa ewidencyjna w skali 1:1000,
- Wizja lokalna,
- Normy, wytyczne projektowe.

3. Zakres i przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje sposób oczyszczania ścieków bytowych oraz ich odprowadzanie do komór filtracyjnych.

Przedmiotem opracowania jest kompleksowe rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej przez zainstalowanie indywidualnej oczyszczalni biologicznej.

Urządzenia muszą być zgodne z normami Unii Europejskiej, w szczególności z normą 12566-3+A1.

Jako założenia wyjściowe w niniejszym opracowaniu przyjęto:

- jednostkową ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca (LRM) - 120 l/d
- sposób wykonania instalacji kanalizacyjnej wewnętrznej i zewnętrznej
- istniejące warunki gruntowo wodne
- skład ścieków jak dla ścieków socjalno - bytowych.

4. Warunki gruntowo – wodne.

Rodzaj gruntu: na terenie gminy Płoniawy-Bramura występują zróżnicowane warunki gruntowe.

Najczęściej występują: piaski, rzadziej gliny piaszczyste, gliny i iły.

Poziom wód gruntowych jest zróżnicowany. Z uwagi konieczność zachowania odległości 1,5 m

urządzeń rozsączających od lustra wód gruntowych zastosowano na niektórych działkach kopce filtracyjne.

5. Opis rozwiązania

W oczyszczalni biologicznej ścieków zastosowano urządzenia typowe wykonane z polietylenu wysokiej gęstości.

Ciąg technologiczny oczyszczalni składa się z następujących urządzeń:

- przykanalika DN 110
- rewizji DN 110.
- przepływowego osadnika gnilnego o pojemności 2500 l
- reaktora biologicznego o przepływie nominalnym 0,9m³/d lub 1,4m³/d
 - studzienki rozdzielczej
- komór filtracyjnych (odbiornik ścieków oczyszczonych) lub studni chłonnych

Oczyszczalnia posiada układ wentylacji wysokiej połączonej z wentylacją niską.

6. Technologia oczyszczania ścieków

Oczyszczalnia pracuje w technologii niskoobciążonego osadu czynnego z zanurzonym złożem biologicznym. Przeznaczona jest dla budynków mieszkalnych. Ścieki bytowe z wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej budynku mieszkalnego będą grawitacyjnie do osadnika gnilnego poprzez studzienkę. We wlocie osadnika następuje spowolnienie strumienia ścieków, który eliminuje możliwość wymieszania osadu mineralnego i organicznego.

Osadnik posiada wydłużony kształt, który gwarantuje powolny i stabilny przepływ ścieków. Sedymentujące zanieczyszczenia tworzą osad, który poddany jest działaniu bakterii fakultatywnych i beztlenowych. Fermentacja beztlenowa prowadzi do częściowego rozkładu osadu i pozwala na znaczne jego uwodnienie. Zanieczyszczenia lekkie, w tym tłuszcze, flotują i tworzą na powierzchni tzw. kożuch.

Proces obróbki beztlenowej ścieków może być wspomagany poprzez regularne zadawanie biopreparatów. Ich zastosowanie powoduje również znaczną redukcję przykrych zapachów. W wyniku działania bakterii powstają bardziej ustabilizowane związki organiczne oraz gazy: siarkowodór, dwutlenek węgla i metan. Gazy pochodzące z fermentacji są odprowadzane przez otwór dekompresyjny i wentylację wysoką. Siarkowodór łączy się z metalami zawartymi w osadzie, tworząc nierozpuszczalne siarczki, co znacznie eliminuje uciążliwość zapachową osadników gnilnych. Sklarowane ścieki ze znacząco zredukowaną zawartością zawiesin oraz BZT₅ przepływają przez zintegrowany filtr szczelinowy i kierowane są do reaktora biologicznego pracującego w technologii zanurzonego, napowietrzanego złoża biologicznego z komorą aeracji stanowiącą także zintegrowany osadnik wtórny.

Złoże biologiczne jest biologiczną częścią oczyszczania POŚ. Z tego też względu musi być montowane po osadniku gnilnym, w którym zachodzą wstępne procesy oczyszczania głównie na drodze mechanicznej (sedymentacja, flotacja, dekantacja, filtrowanie).

Ścieki z osadnika gnilnego wpływają do pierwszej komory reaktora, która pracuje jako napowietrzane złożo zanurzone. W celu równomiernego wymieszania i napowietrzania ścieków oraz uzyskania odpowiedniego obciążenia hydraulicznego złoża, zastosowano powietrzny podnośnik cieczy pracujący jako wewnętrzny cyrkulator reaktora. Pojemność pierwszej komory pozwala na przetrzymanie ścieków na poziomie ponad 20 godzin. Pozwala to na skuteczne wywołanie procesów biologicznego oczyszczania. Po oczyszczeniu ścieki przepływają do drugiej

komory reaktora dzięki dolnej szczelinie w przegrodzie oddzielającej. W drugiej komorze, ładunek zostaje poddany ostatecznemu napowietrzeniu realizowanemu poprzez membranowy dyfuzor dyskowy. Komora ta pełni także rolę osadnika wtórnego dla błony biologicznej i osadu nadmiernego. Pojemność drugiej komory także pozwala na ponad 20 godzinne przetrzymanie ścieków, gwarantujące bardzo dokładne natlenienie ładunku dzięki czemu przebiega w pełni proces nityfikacji. Ostatnim elementem reaktora jest filtr końcowy zabezpieczający przed przedostaniem się unoszonej przez pracujący dyfuzor zawiesiny. Filtr ten pełni jednocześnie funkcję komory anoksydacyjnej, pozwalającej na częściową denityfikację ładunku zanieczyszczeń. Czas przepływu ścieków przez filtr wynosi ok. 1 godziny.

6.1. Konstrukcja układu oczyszczalni

Oczyszczalnia hybrydowa została zaprojektowana w zależności od ilości mieszkańców i składa się z układu dwóch zbiorników:

- Osadnik gnilny
- Reaktor biologiczny;
- **Osadnik gnilny**

Pojemność osadnika dobrana została z uwzględnieniem 2,5 dobowego okresu przetrzymania dopływu ścieków. Wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości o standardowej pojemności 2500 litrów, metodą wytłaczania z rozdmuchem. Rura wlotowa o średnicy 110 mm składa się z kolana 90° i prostki z deflektorem skierowanym ku ścianie. Wlot i wylot w górnej części posiadają otwory do dekompresji.

Osadnik wstępny posiada zaprojektowany bufor na przyjęcie nierównomiernego dopływu ścieków o pojemności minimalnej 300 l. Ściek z osadnika wstępnego jest dozowany porcjami do bioreaktora, co zapewnia odporność na nierównomierny dopływ ścieków oraz równe obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń bioreaktora. Dozowanie ścieku odbywa się za pomocą pompy mamutowej.

Na wylocie znajduje się wyjmowany filtr szczelinowy, będący jednocześnie wskaźnikiem zamulenia. Osadnik wyposażony jest w dwa włazy z pokrywami o średnicach 400 mm i 700 mm.

- **Reaktor biologiczny z zanurzonym złożem biologicznym**

Reaktor biologiczny jest kompletnym reaktorem realizującym tlenowe procesy oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych pochodzących z gospodarstw domowych. Zbiornik reaktora wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości PEHD formowanego metodą wytłaczania z rozdmuchem.

Urządzenie wyposażone jest w:

- dwie komory czynne rozdzielone przegrodą
- przyłącza wlotu i wylotu ścieków DN 110 mm
- przyłącza wentylacji grawitacyjnej wysokiej i niskiej DN 110 mm
- dwa przyłącza do napowietrzania mechanicznego DN 18 mm
- dmuchawę membranową
- obudowę dmuchawy z zaworami powietrza Dn16 mm oraz przyłączem elektrycznym
- zrząszcz podający ścieki
- wysoko powierzchniowe wypełnienie PP (I komora)
- cyrkulator wewnętrznego obiegu ścieków z napowietrzeniem (I komora)
- dyfuzor napowietrzający (II komora)
- ruszt podtrzymujący
- dwa włazy rewizyjne Dn 380 mm i Dn 600 mm
- końcówki przyłączeniowe
- filtr końcowy

Ścieki podczyszczone w osadniku gnilnym przepływają do komory bioreaktora, która

pracuje jako napowietrzane złoże zanurzone. W celu równomiernego wymieszania i napowietrzania ścieków oraz uzyskania odpowiedniego obciążenia hydraulicznego złoża, zastosowano powietrzne podnośniki cieczy pracujące jako wewnętrzne cyrkulatory bioreaktora. Pozwala to na skuteczne wywołanie procesów biologicznego oczyszczania.

Ścieki przepływają do drugiej komory reaktora dzięki dolnej szczelinie w przegrodzie oddzielającej obie strefy bioreaktora. W drugiej komorze, ładunek zostaje poddany ostatecznemu napowietrzeniu realizowanemu poprzez membranowy dyfuzor dyskowy. Komora ta pełni także rolę osadnika wtórnego dla obumarłej lub zerwanej błony biologicznej oraz osadu nadmiernego. Gwarantujące to bardzo dokładne natlenienie ładunku dzięki czemu w pełni przebiega proces nityfikacji.

W komorze z osadem czynnym zbiera się powstający osad nadmierny oraz zerwana, martwa błona biologiczna. Aby zapobiec kumulowaniu się powyższych osadów zastosowano pompę mamutową, która sekwencyjnie przepompowuje stałą, określoną ich ilość do osadnika gnilnego. Pozwala to na stabilizację ładunku zanieczyszczeń oraz umożliwia przeprowadzenie proces pełnej denitryfikacji.

Ostatnim elementem reaktora jest końcowy osadnik filtracyjny z filtrem szczelinowym zabezpieczający przed przedostaniem się unoszonej przez pracujący dyfuzor zawiesiny. Kosz filtra ten pełni jednocześnie funkcję komory anoksydacyjnej, wspomagającej proces denitryfikację ładunku zanieczyszczeń.

Parametry techniczne oczyszczalni hybrydowych:

Q dmax (m ³ /d)	Pojemność osadnika gnilnego (m ³ /d)	Minimalna własna retencja buforowa w m ³ /d	Powierzchnia złoża biologicznego w oczyszczalni w m ²
do 0,9	2,50	0,70	170
do 1,4	2,50	1,10	200
do 1,8	3,50	1,50	200

Typy zastosowanych dmuchaw:

Oczyszczalnia	Typ dmuchawy	Moc dmuchawy (kW)
BD 0,9	EL 60	0,044
BD 1,4	EL 60	0,044
BD 1,8	EL 80-15	0,074

6.2. Sterowanie

Sterowanie oczyszczalnią odbywa się w pełni automatycznie, sterownik posiada funkcje:

7. Realizacja algorytmu pracy oczyszczalni: napowietrzanie, dozowanie, recyrkulacja.
8. Realizacja 28 dniowego cyklu rozruchu oczyszczalni.
9. Funkcja urlopowa włączana ręcznie, automatycznie wyłączana po 2 tygodniach.
10. Pamięć stała niewrażliwa na zaniki prądu.

UWAGA:

Oczyszczalnia musi być znakowana CE i posiadać Deklarację Zgodności z normą PN-EN 12566-3. Nie dopuszcza się oczyszczalni ścieków nie posiadających osadnika wstępnego z częścią buforową oraz systemu dozowania ścieku do bioreaktora.

6.3. Zasady montażu zbiorników oraz elementów instalacji kanalizacji zewnętrznej.

Ze względu na zróżnicowane parametry gruntu zbiorniki należy posadowiać w zależności od warunków na podsypce cementowo-piaskowej lub na płytach betonowych o wymiarach 15 cm

szerszych od zbiorników w jak najmniejszych wykopach, pozwalających na prace montażowe. Beton klasy C 15. Płyty powinny mieć punkty montażowe do zainstalowania dolnych kotw utrzymujących zbiorniki (uzgodnić dostawę z producentem). Podłoże pod zbiorniki z suchego betonu o grubości 10 cm należy wykonać na betonowej płycie fundamentowej. Zbiorniki do płyty fundamentowej należy w miejscach prefabrykowanych uchwytów mocować prętem stalowym fi 12 do kotw. W czasie zakopywania przestrzeń ok. 30 cm wokół zbiorników należy zagęścić, obsypując chudą mieszanką piasku i cementu w proporcji 200 kg cementu na 1 m³ piasku, celem dokładnego wypełnienia profili zewnętrznych. Należy zachować miąższość kolejnych warstw obsypki nie większą niż 30 cm. Wraz z postępem zakopywania zbiorniki muszą być napełniane wodą.

Optymalna głębokość posadowienia zbiorników oczyszczalni zgodnie z zaleceniem producenta wynosi 60 cm p.p.t. licząc od rzędnej wjazdów. W przypadku większego zagłębienia przydomowej oczyszczalni należy wyposażyć zbiorniki w nadbudowy teleskopowe wjazdów technicznych i dostosować pokrywy do rzędnej otaczającego terenu.

Uwaga!!!

- **Ukształtowanie terenu należy wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiorników wodami powierzchniowymi**
W warunkach górskich w przypadku spadku terenu powyżej 5% dla zabezpieczenia układu oczyszczalni na terenie nachylonym wykonać od strony górnej skarpy rów opaskowy. Dodatkowo zbiorniki zabezpieczyć przed naporem gruntu i napływem wód powierzchniowych murem oporowym.
Na przyłączy przed zbiornikiem osadnika wstępnego należy zamontować czyszczak inspekcyjny.

Budowa oczyszczalni winna odbywać się pod nadzorem uprawnionego Inspektora nadzoru i wykwalifikowanego instalatora. Montaż urządzeń powinien odbywać się zgodnie z DTR producenta urządzeń. Całość robót wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych.

6.4. Zasady eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków

Projektowane oczyszczalnie ścieków działać będą w pełni automatycznie i nie będą wymagać stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie regularnego przeglądu ze strony właściciela nieruchomości. Ze względu na pełną automatyzację procesu oczyszczania ścieków, obsługa oczyszczalni ogranicza się do przeglądu bieżącej pracy urządzenia oraz drożności odbiornika ścieku oczyszczonego.

Wszystkie czynności związane z eksploatacją reaktora oczyszczalni są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych jak pompy, sprężarka napowietrzająca ścieki zostaną ustalone podczas rozruchu oczyszczalni.

Eksploatacja projektowanej oczyszczalni ścieków sprowadza się do:

- wprowadzenia bioaktywatora w celu szybszego zainicjowania wzrostu mikroorganizmów (tzw. rozruch oczyszczalni);
- nie wprowadzania do ścieków związków toksycznych, dezynfekcyjnych, antybiotyków, produktów ropopochodnych, szmat, włosów itp.;
- usuwania raz na rok osadu z osadnika oraz reaktora przy pomocy taboru asenizacyjnego;
- oczyszczania raz na pięć lat wypełnienia złoża biologicznego poprzez podanie wstecznego strumienia wody przez rurę cyrkulatora;
- sprawdzania co 6 miesięcy stanu sprężarki, filtra powietrza, pomp oraz nastaw regulacyjnych;

- kontrola procesu oczyszczania,
- dodatkowego wprowadzenia bioaktywatora w przypadku dostania się do ścieków substancji toksycznych;
- oczyszczania raz na trzy miesiące filtra doczyszczającego w osadniku m przy użyciu myjki wysokociśnieniowej;

Uwaga!!!:

Dla polepszenia właściwości pracy oczyszczalni oraz zniwelowania uciążliwości zapachowych dopuszczone jest dodawanie preparatów bakteryjno-enzymatycznych.

Przy używaniu bioaktywatora należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta preparatu.

W przypadku dłuższych przerw w eksploatacji oczyszczalni ścieków szczególnie w warunkach zimowych należy przykryć pokrywy zbiorników matami słomianymi lub styropianem. Podobnie należy postąpić przy przewidywanym znacznym ograniczeniem dopływu ścieków do oczyszczalni.

Przeszkolenie właściciela posesji należy wykonać bezpośrednio po dokonaniu rozruchu. Szkolenie eksploatacyjne jest w obowiązku firmy instalacyjnej.

6.5. Zasada postępowania przy rozruchu, bądź awarii oczyszczalni ścieków.

Pierwszy rozruch zmontowanej oczyszczalni ścieków dokonać pod nadzorem i przy współudziale wykonawcy, dostawcy urządzeń, inwestora. Ścieki surowe do oczyszczalni ścieków doprowadzić dopiero po zakończeniu wszelkich prac montażowych. Przed rozruchem oczyszczalni należy sprawdzić poprawność podłączeń urządzeń przewodów technologicznych oraz przewodów elektrycznych zasilających dmuchawę.

Pierwszy rozruch oczyszczalni wykonać po uzupełnieniu zbiorników wodą. Po okresie wstępnym oczyszczalnia pracuje samodzielnie. Rozruch należy przeprowadzić ściśle z DTR producenta przydomowej oczyszczalni ścieków firmy Sotralentz Sp. z o.o.

Podczas awarii dmuchawy powietrza i wyjmowaniu do naprawy należy wyłączyć bezpieczniki elektryczne umieszczone w szafce elektrycznej. W razie awarii i konieczności wypompowywania ścieków poziom usuniętych ścieków należy uzupełnić wodą. Konserwację oraz ewentualne remonty można przeprowadzać podczas normalnej pracy urządzeń przy zachowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa. Przy braku dostawy energii elektrycznej i ponownej dostawie, urządzenia wrócą samoczynnie do normalnej pracy.

6.6. Gospodarka osadowa

W trakcie biologicznego i mechanicznego oczyszczania ścieków powstawać będą osad wstępny i nadmierny. Osady wstępne (części stałe nie dające się rozbić), skratki w reaktorze lub pompowni należy usuwać każdorazowo po stwierdzeniu ich obecności przy kontroli pracy oczyszczalni. Usuwanie skratki będzie następowało ręcznie przez właściciela obsługiwanej oczyszczalni do zbiornika okresowo opróżnianego usytuowanego przy reaktorze.

Osad nadmierny będzie usuwany taborem asenizacyjnym i wywożony do dalszej przeróbki w oczyszczalni ścieków prowadzącej gospodarkę osadową. Każdorazowo przed usunięciem nadmiernego osadu należy sprawdzić poziom osadu, który powinien się wahać w granicy 30-50%. Usuwanie osadu z oczyszczalni ścieków należy wykonać min. raz w roku. Wybierając osad nadmierny należy zachować zalecenia producenta zawarte w Książce Użytkownika.

2. Opis elementów oczyszczalni

Osadnik gnilny

Pojemność osadnika dobrana została z uwzględnieniem 2,5 dobowego okresu przetrzymania

dopływu ścieków. Wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości o pojemności 2500 litrów, metodą wytłaczania z rozdmuchem. Rura wlotowa o średnicy \square 110 mm składa się z kolana 90° i prostki z deflektorem skierowanym ku ścianie. Wlot i wylot w górnej części posiadają otwory do dekompresji.

Na wylocie znajduje się wyjmowany filtr szczelinowy, będący jednocześnie wskaźnikiem zamulenia.

Osadnik wyposażony jest w dwa włazy z pokrywami.

Biologiczne złoże zanurzone z komorą aeracji

jest kompletnym reaktorem realizującym tlenowe procesy oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych pochodzących z gospodarstw domowych. Konstrukcja urządzenia pozwala obsługiwać gospodarstwa do 6 RLM. Zbiornik reaktora wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości PEHD formowanego metodą wytłaczania z rozdmuchem.

Urządzenie wyposażone jest w:

- dwie komory czynne rozdzielone przegrodą
- przyłącza wlotu i wylotu ścieków DN 110 mm
- przyłącza wentylacji grawitacyjnej wysokiej i niskiej DN 110 mm
- dwa przyłącza do napowietrzania mechanicznego DN 18 mm
- dmuchawę membranową
- obudowę dmuchawy z zaworami powietrza \varnothing 16 mm oraz przyłączem elektrycznym
- zraszacz podający ścieki
- wysoko powierzchniowe wypełnienie PP (I komora)
- cyrkulator wewnętrznego obiegu ścieków z napowietrzeniem (I komora)
- dyfuzor napowietrzający (II komora)
- ruszt podtrzymujący
- dwa włazy rewizyjne \varnothing 380 mm i \varnothing 600 mm
- końcówki przyłączeniowe
- filtr końcowy

Studzienka rozdzielcza jest to monolitycznym cylinder o wysokości 450 mm z polietylenu wysokiej gęstości wykonany metodą wytłaczania z rozdmuchem.

Jest on wyposażony w:

- szczelną pokrywę
- płytkę rozdzielczą
- otwory wlotowe \square 110 mm

- otwory wylotowe □ 110 mm
- Studzienka pozwala na okresową kontrolę potwierdzającą drożność przewodów kanalizacyjnych.

Komory filtracyjne

Komory filtracyjne to prefabrykowane elementy z polietylenu wykonane w technologii wtryskowej. Po połączeniu z DEKLAMI na początku i końcu tworzą TUNEL FILTRACYJNY. Długość pojedynczej komory to 1350 mm (po zamontowaniu długość robocza to 1220 mm), szerokość 560 mm, wysokość 300 mm a pojemność 123 litry. Komory filtracyjne służą do rozsączania ścieków oczyszczonych (w oczyszczalni z bioreaktorem) lub doczyszczania ścieków (w oczyszczalni z drenażem rozsączającym). Pod komorami należy wymienić grunt na głębokość min. 60cm na gruntach spoistych i trudno przepuszczalnych. Bez względu na warunki gruntowe tunele powinny być układane na warstwie o grubości min. 10cm kamienia płukanego o granulacji 2-32mm i zabezpieczone od góry geowłókniną.

Studnia chłonna

Studnie chłonne stanowią ostatni element przydomowej oczyszczalni ścieków. Studnia chłonna zbudowana jest z segmentów (żelbetowe, rozszczelnione kręgi) ma za zadanie odprowadzenie oczyszczonego ścieku do gruntu. W skład studni chłonnej wchodzi: żelbetowe kręgi bez dna i z nawierconymi otworami, przez które przepływa woda; wypalana specjalnie cegła; obsypki z frakcjonowanego żwiru lub łamanego kamienia o różnych wielkościach, usypanego odpowiednio w kolejności od najgrubszych frakcji przy ścianach studni do najmniejszej przy gruncie.

Wentylacja wysoka

Niezależnie od odpowietrzenia pionów kanalizacji sanitarnej wewnętrznej należy wykonać odpowietrzenie elementów oczyszczalni wykonując przy budynku lub wewnątrz pion wentylacji wysokiej. Zakończenie wentylacji wysokiej wyprowadzić ponad połac dachu oraz co najmniej 60 cm powyżej górnej krawędzi okien. Odpowietrzenie wykonać z rur PCV Ø110 mm. Zastosować końcówkę wywiewną np. typu EXTAT.

Oddzielną wentylację wysoką należy wykonać dla złoża wykorzystując do tego istniejący króciec Ø110 mm znajdujący się przy wlocie ścieków. Zakończenie wentylacji wysokiej złoża wyprowadzić ponad połac dachu oraz co najmniej 60 cm powyżej górnej krawędzi okien. Odpowietrzenie wykonać z rur PCV Ø110 mm. Zastosować końcówkę wywiewną np. typu EXTAT.

Wentylacja niska

W celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji powietrza w złożu biologicznym należy zastosować kominiek napowietrzający połączony z króćcem wentylacyjnym przy wylocie ścieków z reaktora zgodnie z DTR urzędnika.

Przepompownie ścieków i kanalizacja ciśnieniowa.

Zbiornik monolityczny przepompowni ścieku surowego i oczyszczonego powinien być wykonany z PEHD o średnicy min 0,8 m i wysokości minimalnej 200 cm. Zbiornik będzie wyposażony w pompę zatapialną z pływakiem. Minimalna pojemność zbiornika przepompowni musi wynosić min 400 litrów (liczona poniżej wlotu). Minimalna pojemność całkowita zbiornika przepompowni 700 litrów. Zbiornik musi posiadać możliwość dołączenia nadbudowy przedłużającej zbiornik w zależności od posadowienia. Nadbudowa ze zbiornikiem musi posiadać

szczelne połączenie. Górna krawędź przepompowni powinna być wyniesiona ponad poziom terenu ok 10 cm, co uniemożliwi przedostanie się wód opadowych do systemu kanalizacji. Pokrywa studni powinna być wykonana z PEHD lub innego materiału zabezpieczającego przepompownię przed uszkodzeniem.

Przepompownia powinna posiadać deklaracje zgodności i dopuszczenia w budownictwie ze wskazaniem do odprowadzania ścieków bytowych.

Przed przystąpieniem do posadowienia należy sprawdzić czy zbiornik nie jest uszkodzony. Wykonać wykop tak aby pomiędzy zbiornikiem a ścianami wykopu pozostała wolna 0,6 m przestrzeń (w celu obsypania i zagęszczania piaskiem). Zbiornik montować na 20 cm podsypce – cementowo-piaskowej w proporcji 1:4. Wypoziomowany zbiornik obsypać zasypką cementowo-piaskową w proporcji 1:4 zagęszczaną ręcznie. W trakcie montażu zbiornika zalewać wodę do zbiornika w taki sposób aby poziom wody wlewanej do zbiornika był nieznacznie wyższy od poziomu obsypki. Zbiornik należy obsypywać warstwami o grubości 30 cm zagęszczanymi ręcznie. W przypadku terenów ilastych lub gliniastych, należy wykonać opaskę betonową z suchego betonu C7-C10.

Przepompownia ścieku surowego.

W przypadku wyjścia rury kanalizacyjnej z budynku na głębokości poniżej 0,6 m zaprojektowano przepompownię ścieków surowych oraz rurociąg tłoczny PE o średnicy 50 mm.

Należy zastosować pompę pływakową przeznaczoną do ścieku surowego o swobodnym przelocie 50 mm. Zasilanie pompy – jednofazowe. Korpus pompy musi być wykonany ze stali nierdzewnej lub żeliwnej oraz wyposażony w izolowany uchwyt. Sito wlotowe jest przymocowane do obudowy za pomocą zacisku i może być łatwo zdemontowane do czyszczenia. Sito zabezpiecza przed przedostawaniem się dużych cząstek, zapewniając powolny napływ cieczy do pompy.

Zainstalowana pompa powinna zapewnić przepompowanie ścieków zawierających ciała stałe o średnicy do 40 mm poprzez króciec i rurę tłoczną PE min 50 mm. Pompa musi być wyposażona w króciec pionowy z gwintem zewnętrznym oraz rozdrabniacz. Silnik pompy musi być wyposażony w automatyczne zabezpieczenie przed przeciążeniem, które wyłącza silnik w czasie przeciążenia. Chłodzenie silnika odbywa się poprzez pompowaną ciecz. Minimalne parametry: przepływ – 1 dm³/s, wysokość podnoszenia - 5 m sł. wody.

Pompa w celu umożliwienia demontażu musi być umocowana do łańcucha, którego zakończenie powinno być umocowane przy górnej krawędzi przepompowni ścieku.

Przepompownia ścieku oczyszczonego

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych powyżej 2,0 m od poziomu terenu lub konieczności wykonania odbiornika ścieków oczyszczonych powyżej rzędnej oczyszczalni zaprojektowano przepompownię ścieków oczyszczonych zainstalowaną za bioreaktorem oraz rurociąg tłoczny PE o średnicy 40 mm podający ścieki na zespół studni chłonnych, drenaż w nasypie lub w gruncie.

Należy zastosować pompę pływakową przeznaczoną do brudnej wody o zasilaniu 230V/50Hz. Korpus pompy wykonany musi być jako jednolity odlew z materiału kompozytowego. Zewnętrzna średnica gwintowanego przyłącza rury tłocznej wynosi 5/4". Zainstalowana pompa powinna zapewnić przepompowanie ścieków zawierających ciała stałe o średnicy do 10 mm poprzez króciec i rurę tłoczną PE min 40 mm.

Sito strony ssawnej pompy umieszcza się w obudowie poprzez delikatne dopchnięcie. Ściek oczyszczony wpływa do pompy poprzez sito co zapobiega dostawaniu się do wnętrza pompy dużych części stałych. Duże otwory zapewniają przepływ cieczy wewnątrz pompy z niewielką prędkością. Silnik pompy musi być wyposażony w automatyczne zabezpieczenie przed przeciążeniem, które wyłącza silnik w czasie przeciążenia. Chłodzenie silnika odbywa się poprzez pompowaną ciecz. Minimalne parametry: przepływ – 1 dm³/s, wysokość podnoszenia - 5 m sł. wody.

Pompa w celu umożliwienia demontażu musi być umocowana do łańcucha, którego zakończenie powinno być umocowane przy górnej krawędzi przepompowni ścieku.

Kanalizacja ciśnieniowa

Kanalizację ciśnieniową od przepompowni należy wykonać zgodnie ze schematem graficznym załączonym do projektu. Rury umieszczone powyżej strefy przemarzania należy zabezpieczyć otuliną styropianową gr. 5cm owiniętą folią PE gr. 0,5mm.

Projektowane przewody kanalizacji ciśnieniowej wykonać z rur PEHD SDR17 klasy 100 PN 10 (atestowane) o średnicach DN50mm -ścieki surowe, DN40mm -ścieki oczyszczone. Łączenie przewodów ciśnieniowych wykonać za pomocą złązek skręcanych z uszczelnieniem O-ringowym. Stosować kształtki PEHD SDR11. W zbiorniku przepompowni dopuszczalne jest zastosowanie złązek skręcanych z uszczelnieniem O-ringowym.

Przed przystąpieniem do robót należy wytyczyć i zabezpieczyć zbliżenia i skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem. Szerokość wykopu pod kanalizację wynosi 1.0m po zewnątrz. Na gruntach niespoistych (piaszczystych lub piaszczysto – żwirowych) rura może być posadowiona bezpośrednio na rodzimym podłożu w pozostałych przypadkach podłożu pod rurociąg należy wykonać podsypkę piaskową gr.10cm oraz zasypać 30cm warstwą piasku ponad zwieńczenie rury. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym. Zasypanie wykopu wykonywać warstwami co 30cm stosując zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01.

Próbie ciśnieniową szczelności kanału wykonać w oparciu o PN-92/B-10753. Przewody kanalizacyjne montować zgodnie z instrukcją producenta. Teren po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego. Rury należy transportować, składować i układać zgodnie z "Instrukcją montażową" opracowaną przez producenta. Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I - Budownictwo ogólne i tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Wszystkie materiały użyte do wykonania przyłącza powinny posiadać deklaracje zgodności i dopuszczenia w budownictwie ze wskazaniem do odprowadzania ścieków bytowych.

Prace budowlane może wykonać osoba posiadająca uprawnienia budowlane do wykonywania zewnętrznych sieci kanalizacyjnych. Rury należy transportować, składować i układać zgodnie z "Instrukcją montażową" opracowaną przez producenta. Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I - Budownictwo ogólne i tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe. W trakcie wykonywania robót (przed zasypaniem) należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę. Trasy projektowanych kanałów i lokalizację obiektów pokazano na planach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000. Teren po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Studzienka rozprężna

Należy zastosować typową studzienkę rozprężną $\varnothing 315$ PVC, zakończoną włazem. Wprowadzony do studzienki przewód tłoczny należy zakończyć kolanem skierowanym w kierunku dna studzienki. Strumień ścieku musi być rozprężony poprzez uderzenie w dno studzienki lub specjalną przegrodę umieszczoną w korpusie studzienki typowej.

Uwaga: Nie kierować wylotu przewodu ciśnieniowego bezpośrednio w kierunku wylotu ze studzienki.

8. Zapotrzebowanie terenu.

W proponowanym rozwiązaniu urządzenia techniczne są lokalizowane na gruntach właściciela.

9. Połączenia wewnątrz obiektowe.

Ścieki do osadnika gnilnego należy doprowadzić przewodami kanalizacji ziemnej PVC o średnicy 110 mm ze spadkiem 1-1,5%.

Przed osadnikiem w ciągu przykanalika przewidziano zamontowanie rewizji DN 110 mm. Poszczególne stopnie oczyszczalni za osadnikiem gnilnym: złożo biologiczne, studnie chłonne należy połączyć przewodami kanalizacji ziemnej PVC Ø 110 mm ułożonymi ze spadkiem 0,5-1,5% zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Długości poszczególnych odcinków instalacji przewodowej pokazane zostały na rysunkach. Wszystkie przewody kanalizacji ziemnej należy układać na podsypce piaskowej. Montaż należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

10. Zasady montażu osadnika gnilnego i złoża biologicznego.

Ze względu na nieprzepuszczalność gruntu i wysoki poziom wód opadowych osadnik gnilny i złożo biologiczne należy posadowić na płytach betonowych o wymiarach 200 x 80 x 15 cm w jak najmniejszych wykopach, pozwalających na prace montażowe. Płyty powinny mieć punkty montażowe do zainstalowania dolnych kotw utrzymujących zbiorniki (uzgodnić dostawę z producentem). Dopuszcza się montaż zbiorników oczyszczalni na podsypce cementowo-piaskowej w sprzyjających warunkach gruntowych. Zbiorniki na płytach należy dokładnie wypoziomować. W czasie zakopywania przestrzeń ok. 30 cm wokół zbiorników należy zagęścić, obsypując chudą mieszanką piasku i cementu celem dokładnego wypełnienia profili zewnętrznych. Wraz z postępowaniem zakopywania zbiorniki muszą być napełniane wodą.

Uwaga

- Ukształtowanie terenu należy wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiorników wodami opadowymi
- Zbiorniki należy posadowić o grubości min 15 cm płycie betonowej. Przestrzeń wykopu po ustawieniu osadnika (ok. 30 cm) wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem w proporcji minimum 100 kg na 1m³ piasku. Dopuszcza się montaż zbiorników na podsypce cementowo-piaskowej w sprzyjających warunkach gruntowych (brak wysokiego poziomu wód gruntowych)
- Zbiorniki należy obsypywać piaskiem stabilizowanym cementem zachowując miąższość kolejnych warstw obsypki nie większą niż 30 cm. Wraz z obsypywaniem zbiorniki należy napełniać wodą.
- Teren wokół zbiorników zabezpieczyć przed ruchem kołowym pojazdów mechanicznych.

Nadbudowy umożliwiają wygodny dostęp do otworów rewizyjnych i kosza filtracyjnego osadnika. Ułatwiają kontrolę stanu zamulenia i konserwację. Nadbudowy wykonane są z tworzywa sztucznego (PE).

Uwaga

Optymalna głębokość posadowienia osadnika to 60 cm p.p.t (licząc od rzędnej włazów)

Wszelkie prace w zakresie instalacji elektrycznej 230V należy powierzyć osobie do tego uprawnionej.

Zasilanie elektryczne do urządzeń przydomowej oczyszczalni ścieków i przepompowni należy wykonać z instalacji zalicznikowej budynku zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumentacji technicznej producenta urządzeń. Zasilanie wykonać jako niezależny 1 fazowy obwód z instalacji zalicznikowej wyposażonej w wyłącznik nadprądowy.

System elektryczny składa się ze sterownika oczyszczalni, kompresora (dmuchawy), elektrozaworów oraz z przepompowni. Standardowe zasilanie o napięciu 230 V jest potrzebne do uruchomienia dmuchawy i działania systemu. Skrzynka zabezpieczająca zasilanie elektryczne

powinna być umieszczona na ścianie budynku lub na specjalnej konstrukcji (postumencie).

Zasilanie oczyszczalni jak i przepompowni ścieków wykonać oddzielnym obwodem YKY 3 x 2,5 mm² z tablicy bezpiecznikowej w instalacji odbiorcy. Zasilanie to powinno być zabezpieczone w wyłącznik różnicowo-prądowy oraz ochronnik przepięciowy B6 lub B10. Punkt rozdziału z systemu TNC na TNS w miejscu montażu zabezpieczenia różnicowo-prądowego należy uziemić. W przypadku istniejących zabezpieczeń różnicowo-prądowych, można ich nie dublować.

W wyniku wizji lokalnej stwierdzono bardzo zróżnicowane warunki przyłączy elektrycznych, dlatego ostateczny przebieg tras kablowych należy bezwzględnie uzgodnić z właścicielem posesji. W wykopach kablowych kabel należy układać na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku o grubości warstwy 10 cm. Podobną warstwę piasku kabel należy przykryć. W odległości min. 25 cm od górnej części kabla ułożyć folię koloru niebieskiego grubości min. 0,5 mm i szerokości 20 cm. Kabel układać linią falistą zgodnie z normą N SEP-E-004.

W miejscu skrzyżowania trasy kabli z drogami należy chronić rurami SRS Φ 50. Kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. oraz w miejscach charakterystycznych.

Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z pozostałymi mediami należy wykonać w rurach ochronnych DVK 50 zgodnie z normą PN-76/E-05125 z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą.

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie w układzie TN-S zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41, czas wyłączenia nie powinien przekraczać 0,2 s. Przy pracach montażowo budowlanych wykonawca jest zobowiązany do wytyczenia geodezyjnego trasy linii elektroenergetycznej. Wytyczenie obiektów należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Po zakończeniu prac należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez upoważnione jednostki geodezyjne, które stwierdzą zgodność lub niezgodność wykonanych prac. Podczas wykonywania prac należy używać jedynie sprzętu sprawnego technicznie i zgodnie z jego przeznaczeniem przez osoby do tego uprawnione posiadające odpowiednie kwalifikacje. Do budowy należy stosować materiały, urządzenia i wyroby posiadające odpowiednie atesty, certyfikaty i świadectwa dopuszczania do stosowania w budownictwie.

Zasilanie elektryczne przydomowej oczyszczalni ścieków oraz przepompowni należy wykonać w ramach aktualnego przydziału mocy.

Ponadto wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

11. Zasady eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków

Eksploatacja projektowanej oczyszczalni ścieków jest w zasadzie bezobsługowa i sprowadza się do:

- wprowadzenia bioaktywatora w celu szybszego zainicjowania wzrostu mikroorganizmów (tzw. rozruch oczyszczalni);
- nie wprowadzania do ścieków związków toksycznych, dezynfekcyjnych, antybiotyków, produktów ropopochodnych, szmat, włosów itp.;
- dodatkowego wprowadzenia bioaktywatora w przypadku dostania się do ścieków substancji toksycznych (pkt. powyżej);
- oczyszczania raz na trzy miesiące filtra doczyszczającego w osadniku gnilnym przy użyciu myjki wysokociśnieniowej;
- usuwania raz na jeden do dwóch lat osadu z osadnika gnilnego przy pomocy taboru asenizacyjnego.

- usuwania raz na rok osadu z II komory reaktora przy pomocy taboru asenizacyjnego
- oczyszczania raz na pięć lat wypełnienia złoża biologicznego poprzez podanie wstecznego strumienia wody przez rurę cyrkulatora;
- sprawdzania co 6 miesięcy stanu sprężarki, filtra powietrza, kłapy przeciw cofkowej, pomp oraz nastaw regulacyjnych;

Uwaga :

Osad może być kompostowany i pod warunkiem wykonania niezbędnych badań wykorzystywany przyrodniczo. W przeciwnym razie musi być wywożony na składowisko odpadów.

Ponadto dla polepszenia właściwości pracy oczyszczalni oraz zniwelowania uciążliwości zapachowych wskazane jest dodawanie preparatów bakteryjno-enzymatycznych.

Przy używaniu bioaktywatora należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta preparatu.

12. Uwagi końcowe.

Realizacja oczyszczalni winna odbywać się pod nadzorem autoryzowanego instalatora i być prowadzona według wytycznych technicznych producenta urządzeń.

Całość robót wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych.

13. Bilans ścieków.

Bilans ścieków wykonano na podstawie danych ustalonych w trakcie wizji lokalnej.

Ilość mieszkańców	od 1 do 12 osób
Normatywne zużycie wody na jedną osobę -	- q - 120 dm ³ /d
Współczynnik nierównomierności godzinowej	- N _h - 2.8
Współczynnik nierównomierności dobowej	- N _d - 1.3

Obliczenia wykonano dla ilości ścieków dopływających od 0,12 do 1,44m³/d.

Qdśr	Qdmax	Qhśr	Qhmax	Równoważna Liczba Mieszkańców RLM
0,12-0,72 m ³ /d	0,94 m ³ /d	0,03 m ³ /h	0,084m ³ /h	1 – 6
0,84-1,08 m ³ /d	1,40 m ³ /d	0,05 m ³ /d	0,140 m ³ /d	7 - 9

Ładunki pozostałych zanieczyszczeń obliczono korzystając z analiz wartości ładunków jednostkowych w ściekach z innych istniejących obiektów tego typu, które przyjęto na poziomie:

BZT5 60g O2/M/d

ChZT 90g O2/M/d

Zawiesina ogólna 67g/M/d

Wyniki obliczeń ładunków zanieczyszczeń odprowadzanych na oczyszczalnię zestawiono w poniższej tabeli:

Równoważna Liczba Mieszkańców RLM	Ładunek BZT5 kg/d	ChZT Kg/d	Zawiesina ogólna Kg/d
1 – 6	0,06– 0,36	0,09-0,54	0,067-0,402
7 - 9	0,42 – 0,54	0,63-0,81	0,469-0,603

Zakładane stężenia i ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych i oczyszczonych:

Rodzaj zanieczyszczeń	Ładunki (kg/dobę)	Stężenie w ściekach surowych (mg/dm ³)	Wymagane max. stężenie (mg/l) lub stopień redukcji (%) (Dz. U. z 28.01. 2009r. Nr 27, poz. 169.)
BZT ₅	0,060 – 0,72	500	- 25 mgO ₂ /l lub 70 – 90% redukcji
CHZT	0,090 - 1,08	750	125 mgO ₂ /l lub 75% redukcji
Zaw. Og.	0,067 - 0,804	558	35 mg/l lub 90% redukcji
Nog	0,012 - 0,144	100	NIE DOTYCZY – odprowadzenie do gruntu
Pog	0,002 - 0,027	16,5	

Na podstawie danych technicznych dobrano oczyszczalnię:

Dla RLM od 1 do 6 – Reaktor 0,9 (przepustowość: Q_{dnom} – 0,6 m³/d, Q_{dmax}- 0,9 m³/d).

Dla RLM od 7 do 9 – Reaktor 1,4 (przepustowość: Q_{dnom} – 0,9 m³/d, Q_{dmax}- 1,4 m³/d).

14. Dobór osadnika gnilnego.

czas retencji ścieków w osadniku w dobach t = 2,5 d
współczynnik pojemności czynnej n = 1,1

zatem:

$$V_{os} = q_{d\acute{s}r} * n * M * t = 0,15 * 1,1 * 6 * 2,5 = 2,475 \text{ m}^3$$

Przyjęto osadnik gnilny o pojemności Q = 2500 dm³

II. Dobór złoża biologicznego

Obciążenie złoża i powierzchni właściwej ładunkiem zanieczyszczeń Az i A'z.

-jednostkowy ładunek zanieczyszczeń Ł_{jśc} BZT₅ po osadniku gnilnym:

$$\text{Ł}_{j\acute{s}c} = 60(1-0,4) = 36 \text{ gBZT}_5/\text{M} * \text{d}$$

- stężenie zanieczyszczeń w ściekach S_{śc} wyrażone w BZT₅

$$S_{\acute{s}c} = \text{Ł}_{j\acute{s}c} * M / Q_{d\acute{s}r} = 36 * 6 / 0,90 = 240 \text{ g/m}^3$$

obciążenie złoża ładunkiem zanieczyszczeń Az

$$A_z = \frac{Q_{d \max} * S_{\acute{s}c}}{V_z} = \frac{1,08 * 240}{1,23} = 210,73 \text{ gBZT}_5 / \text{m}^3 * \text{d} = 0,21 \text{ kgBZT}_5 / \text{m}^3 * \text{d}$$

Obciążenie hydrauliczne powierzchni złoża qz.

Nitryfikację związków azotowych zapewniają tylko złoża niskoobciążone. Przyjmuje się, iż zakres obciążenia hydraulicznego dla tych złożów powinien wynosić max. do 1,25 m³/m²*h w zależności od rodzaju wypełnienia.

Zatem

$$qz = \frac{Qh \max}{Fz} = \frac{0,081}{1,14} = 0,07 m^3 / m^2 * h$$

Złoże spełnia warunek dla procesów nityfikacji.

Wymagana minimalna powierzchnia złoża Fz_{min} .

$$Fz_{min} = \frac{Qdśd}{14 * qz} = \frac{0,90}{14 * 0,07} = 0,92 m^2 < Fz = 1,14 m^2$$

16. Stężenia zanieczyszczeń

Obliczenie dopuszczalnych ładunków dobowych

Dopuszczalne wielkości stężenia zanieczyszczeń przyjęto wg Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 24.07.2006 w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód i ziemi.

Rodzaj zanieczyszczeń	Wymagany stopień redukcji (%) (grunt)	Wymagane stężenie (mg/l) lub stopień redukcji (%) (urządzenia wodne)	max. stopień	Średni przepływ dobowy (m ³ /dobę)
BZT ₅	20	25 lub 70-90		0,90
CHZT	-	125 lub 75		0,90
Zawiesina ogólna	50	35 lub 90		0,90

Powyższa technologia, w przypadku prawidłowej realizacji, nie pozwala na przekroczenie dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach.

Zakładane stężenia i ładunki zanieczyszczeń:

Parametry ścieku surowego

Rodzaj zanieczyszczeń	Stężenie (mg/l)	Ładunki (kg/dobę)
BZT ₅	480	0,432
ChZT	950	0,855
Zawiesina ogólna	350	0,315

Parametry ścieku oczyszczonego

Rodzaj zanieczyszczeń	Stężenie zanieczyszczeń (mg/l)
BZT ₅	< 40
ChZT	<150
Zawiesina ogólna	< 50