



Załuki 100, 16-040 Gródek
tel 512 086 437
email: ekoprom@wp.pl
www.ekoprom.com.pl,

Przydomowa
biologiczno mechaniczna oczyszczalnia ścieków
oparta o metodę osadu czynnego w technologii
bioreaktora przepływowego

Dokumentacja techniczno-budowlana

Projektant

mgr inż. Marcin Daniów

Asystent projektanta

mgr inż. Michał Hawryłyszyn

Załuki, 20 sierpnia 2016

Zawartość opracowania:

I. Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji
2. Podstawa opracowania
3. Zakres i przedmiot opracowania
4. Część ogólna
5. Część szczegółowa - opis elementów oczyszczalni
6. Zasady eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków
7. Uwagi końcowe

II. Część rysunkowa

1. Blokowy schemat oczyszczalni ścieków
2. Oczyszczalnia ścieków typu Bioekocent 3300 z pochłaniaczem roślinnym
3. Karta katalogowa oczyszczalni Bioekocent 3300
4. Mapy z naniesioną lokalizacją elementów przydomowej oczyszczalni ścieków

Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o metodę osadu czynnego w bioreaktorze przepływowym o wydajności do 5m³/d na potrzeby obiektów mieszkalnych. Zrzut oczyszczanych ścieków następuje do gruntu za pomocą drenażu - pochłaniacza roślinnego.

2. Podstawa opracowania

- umowa z inwestorem
- wizja lokalna
- wiedza i doświadczenie własne,
- obowiązujące normy i przepisy,
- literatura branżowa
- katalogi i materiały techniczne udostępniane przez producentów urządzeń
- Rozporządzenie MŚ z dnia 24.07.2006 (Dz.U. nr 137; poz. 984) w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane do wód lub ziemi wraz ze zmianami Dz. U. z 19.02. 2009r.
- Ustawa z dnia 18.07.2001 Prawo Wodne (Tekst ujednolicony Dz. U. 2005 nr 239 poz. 2019 wraz ze zmianami Dz. U. 2005 nr 267 poz. 2255, Dz. U. 2010 nr 44 poz.253)
- Rozporządzenie MOŚZNiL z dnia 14.07.1998r (Dz.U. 1998 nr 93; poz. 589) w sprawie określenia rodzajów inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz ocen oddziaływania na środowisko
- Ustawa z dnia 31.01.1980 o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz.U. nr 49/1994; poz. 196 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (Dz.U. nr 89; poz. 414) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie MGPiB z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75; poz. 690) wraz z aktualizacją

3. Zakres i przedmiot opracowania

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

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej na terenach bez możliwości podpięcia obiektu do zbiorczej kanalizacji ściekowej poprzez budowę, przydomowej oczyszczalni ścieków typu Bioekocent 3300.

Zaprojektowane oczyszczalnie typu Bioekocent 3300 odpowiadają normie 12566-3 z późniejszymi zmianami aktualnymi na dzień wykonania inwestycji.

Jako założenia wyjściowe w niniejszym opracowaniu przyjęto:

- jednostkową ilość ścieków przypadającą na 1 mieszkańca (RLM) - 150 l/d
- skład ścieków jak dla ścieków socjalno - bytowych.

Tab. 1. Parametry projektowanej oczyszczalni ścieków typ Bioekocent 3300

Lp.	Szczegóły	Jednostki	Wartości
1	Technologia	-	osad czynny
2	Przepustowość oczyszczalni	RLM	do 8
3	Max. ilość ścieku	m ³ /d	1,2
4	Max. dzienny ładunek BZT ₅	kg	0,48kgO ₂ /d
5	Typ zbiornika	-	monolityczny
6	Zasilanie elektryczne	-	jednofazowe
7	Moc silnika	W	30W
8	Powierzchnia zabudowy	m ²	4,32
9	Ilość otworów włączowych	szt.	3
10	Przepływ na wyjściu	L/min	40

4. Część ogólna

Na podstawie dostępnych danych na temat bilansu ścieków surowych, warunków terenowych, prawnych oraz gruntowo-wodnych, preferencji użytkowników i inwestora zaprojektowano oczyszczalnię jednozbiornikową składającą się z baterii identycznych studni działającą w oparciu o technologię oczyszczania za pomocą przepływowego bioreaktora w którym zachodzą procesy osadu czynnego. Osad

czynny jest napowietrzany drobnopęcherzykowo. Tlenowe oczyszczanie ścieków następuje w komorze napowietrzanej drobnopęcherzykowo za pomocą membranowej dmuchawy powietrza, następuje tu mieszanie i napowietrzanie ścieków oraz skupisk żywych mikroorganizmów, które wykorzystują zanieczyszczenia zawarte w ściekach jako pożywkę i w efekcie następuje oczyszczanie ścieków. Zbiorniki oczyszczalni ścieków typu BIOEKOCENT 3300 wykonane są z liniowych polietylenów PE-LLD, HDPE lub liniowego polietylenu LMDPE metodą formowania rotacyjnego.

Płaszcz zbiornika pionowego o pojemności 1,10 m³, od strony zewnętrznej posiada poprzeczne wzmocnienia na całej wysokości. Wzmocnienia wykonane są w formie karbów o przekroju trapezowym. W części stropowej zbiorników znajduje się otwór włączowy o średnicy 630 mm z nadstawką o wysokości od 450 mm. Właz wyposażony jest w pokrywę włazową, wykonaną z tego samego materiału, co zbiorniki.

Ciąg technologiczny oczyszczalni składa się z następujących urządzeń:

- przykanalika PVC DN 110 lub PVC DN160
- rewizji w postaci studzienek rewizyjnych w miejscach znacznej (powyżej 45st) zmiany kierunku przepływu
- rewizji PVC DN 110 lub DN160
- oczyszczalni przydomowej
- przepompowni ścieków oczyszczonych
- urządzenia do odbioru ścieków oczyszczonych pochłaniacza roślinnego, pochłaniacza żwirowego lub drenażu komorowego.

Wyklucza się stosowania przepompowni ścieków surowych bez wstępnego oczyszczenia mechanicznego. W przypadku konieczności znacznego zagłębienia przykanalika należy rozważyć głębsze zagłębienie oczyszczalni ścieków lub przerobienie instalacji kanalizacyjnej budynku. Zagłębienie oczyszczalni ścieków nie może wprowadzić utrudnienia czy też uniemożliwienia przeprowadzania serwisu urządzeń w przyszłości. Czynności serwisowe powinny odbywać się swobodnie z powierzchni terenu lub z wnętrza oczyszczalni- podestu roboczego jeśli jest w niego wyposażona. Oczyszczalnia posiada układ wentylacji wysokiej połączonej z wentylacją niską

Sposób oczyszczania ścieków

Ścieki surowe doprowadzane są do osadnika gnilnego A rurą PVC o średnicy 110 mm, gdzie następuje wstępne oczyszczenie ścieków z zawiesin łatwo opadających jak również części zawiesin trudno opadających i koloidów. Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają przelewem w postaci kolana PVC o średnicy 110 mm, do komory nitrifikacji (tlenowej) B, gdzie następuje kontakt ścieków z osadem czynnym. Doprowadzenie powietrza odbywa się rozgałęzionym przewodem powietrznym PVC o średnicy

16 mm. Pierwszy przewód prowadzi powietrze do dyfuzora napowietrzającego, a drugi do przewodu tłocznego (pompa mamutowa) PVC o średnicy 50 mm zakończonego trójnikiem PVC o średnicy 110 mm, którym ścieki z osadem nadmiernym i szczątkami błony biologicznej, z dna komory B, przetłaczane są do komory recyrkulacji C1. Niewielka część ścieków z osadem wydmuchiwana jest przez górną część przewodu tłocznego w komorze B. Zmiana średnicy przewodu tłocznego powoduje rozprężenie powietrza przetłaczającego ścieki. Następnie mieszanina ścieków i osadu z dolnej części komory recyrkulacji C1, rurą PVC o średnicy 50 mm przepływa powtórnie do komory B. Recyrkulacja ścieków z komory C1 do B następuje na zasadzie hydrostatycznego wyrównania poziomów ścieków w obu komorach. W oczyszczalniach ścieków typu Bioekocent 3300, zastosowano dwie pompy mamutowe, pierwsza przetłacza ścieki z osadem z komory nityfikacji B do komory recyrkulacji C1, druga wspomaga (w razie konieczności) recyrkulację z komory C1 do komory napowietrzania B.

Nadmiar ścieków z komory C1 przepływa do osadnika wtórnego C2 za pomocą rury PVC o średnicy 110 mm umieszczonego powyżej przewodu recyrkulacyjnego i tłocznego (pompa mamutowa). Oczyszczone ścieki odprowadzane są do przepompowni ścieków oczyszczonych rurą PVC Ø110 mm i dalej ciśnieniowo rurą PE Ø 40 do odbiornika.

Układ napowietrzający oczyszczalni ścieków zasilany jest jedną dmuchawą o mocy 30W

Odbiornik ścieków

Rozsącenie oczyszczonych ścieków do gruntu następuje poprzez drenaż - pochłaniacz roślinny lub pochłaniacz żwirowy

5. Część szczegółowa - opis elementów oczyszczalni

a) przyłącze elektryczne

Do pracy oczyszczalni ścieków niezbędne jest zasilanie elektryczne. W tym celu należy wykonać złącze kablowe na fundamencie wkopanym w grunt. Złącze kablowe powinno być wyposażone w bezpieczniki nadprądowe B6 i B10 i różnicowoprądowe 25A, należy wykonać uziemienie pionowe szpilkowe. Kabel energetyczny YKY 3x2,5mm należy ułożyć w ziemi na głębokości min. 70 cm w piasku pozbawionym kamieni i oznaczyć niebieską folią o grubości min. 0,5 mm i szerokości 20 cm ułożoną 20 cm nad kablem. Skrzyżowania kabla elektrycznego z uzbrojeniem podziemnym i z jezdnią należy wykonać w rurze osłonowej PVC Ø50.

b) przepompownia

Przepompownia powinna być wykonana jako szczelna. Przepompownia musi posiadać

zamknięcie zabezpieczające skutecznie przed osobami niepowołanymi np. na kłódkę, specjalny klucz typu inbus etc. . Nie dopuszczalne jest zabezpieczanie wkrętami. Proponuję się wykorzystać gotowe przepompownie przeznaczone do oczyszczalni przydomowych. Korpus przepompowni powinien gwarantować odpowiednie warunki do pracy pompy, z tego względu ustala się jako minimalną średnicę komory pompowej na \varnothing 700mm i wysokość minimalną na 650mm, Pompa powinna być dobrana w taki sposób by gwarantowała poprawne doprowadzenie ścieku do pochłaniacza zwirowo-roślinnego. Zazwyczaj do tego celu wystarczą pompy jednofazowe o mocy 0,2- 0,5KW. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych przepompownię należy zabezpieczyć przed wyparciem np poprzez obetonowanie. Ilość ścieku podawana z przepompowni do odbiornika jednorazowo powinna zawierać się w granicach 100-200 litrów. Pompę należy podłączyć na zewnątrz przepompowni do instalacji z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym.

c) pochłaniacz roślinny

Pochłaniacz roślinny to forma drenażu rozsączającego ściek do gruntu. Oprócz głównego procesu wsiąkania do gruntu w znaczącym stopniu zachodzą tu procesy transpiracji i ewaporacji. Pochłaniacz roślinny wykonuje się ją jako dół chłonny wykonany bez uszczelnienia z warstwą żwirów 8-16mm wspomagającą wsiąkanie. Pochłaniacz roślinny musi być obsadzony roślinnością wodolubną przede wszystkim trzciną z domieszką gatunków ozdobnych kosaciec, pałka wodna sit, krwawnica. Dno kanału rury wlotowej bezwzględnie musi być położone na poziomie terenu lub ponad nim tak by uniemożliwić w sytuacjach awaryjnych cofanie się oczyszczonego ścieku do układu. Powierzchnia pochłaniacza zależy od przepuszczalności gruntu i ilości doprowadzanych ścieków oczyszczonych. Minimalna powierzchnia pochłaniacza (mierzona po dnie) dla gruntów dobrze przepuszczalnych wynosi 10m^2 . Przeciętnie dla oczyszczalni ścieków obsługujących do 8 osób usytuowanych na gruntach średnio przepuszczalnych (piaski gliniaste) minimalna powierzchnia pochłaniacza wynosi 16m^2 . Zaleca się kształt pochłaniacza roślinnego zbliżony do prostokąta. Objętość pochłaniacza stanowi bufor dla ścieku oczyszczonego. Głębokość pochłaniacza roślinnego powinna wynosić 50 cm licząc od rzeczywistego dna. Warstwę denną pochłaniacza roślinnego stanowi 50 cm warstwa żwiru płukanego o frakcji 8-16mm. Szczegółowy sposób wykonania pochłaniacza roślinnego przedstawiony jest na rysunku. Pochłaniacz roślinny należy wykonać starannie i estetycznie. Brzegi powinny być kształtne i równe, dno powinno być gęsto obsadzone roślinnością wodolubną. W pochłaniaczu roślinnym zachodzą procesy oczyszczające ściek właściwe dla oczyszczalni naturalnych. Zastosowanie pochłaniacza roślinnego

jako element doczyszczający ściek po oczyszczalni konwencjonalnej wpływa w sposób istotny pozytywnie na środowisko zwłaszcza w fazie rozruchu jak i w sytuacjach awaryjnych oczyszczalni konwencjonalnej.

d) Pochłaniacz żwirowy, używany jest w szczególnych przypadkach, gdzie skuteczniejsze rozwiązanie w postaci pochłaniacza roślinnego nie może być użyte. Pochłaniacz żwirowy przybiera formę studni chłonnej gdzie wykop jest wypełniony na całej głębokości żwirem frakcji 8-6mm. Ściek jest podawany ciśnieniowo do studni rozprężnej skąd przez jej perforacje i dno jest oddawany do gruntu. Wypełnienie, żwirowe w pochłaniaczu żwirowym stanowi bufor dla ścieku między kolejnymi jego zrzutami. Pochłaniacz żwirowy działa podobnie jak drenaż komorowy.

e) 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.

f) Zapotrzebowanie terenu

W proponowanym rozwiązaniu urządzenia techniczne są lokalizowane na gruntach właściciela lub na gruntach obcych za pisemną zgodą ich właścicieli.

g) Przekroje, długości i spadki przykanalika oraz przewodów kanalizacji ziemnej łączącej poszczególne stopnie oczyszczalni.

Ścieki do oczyszczalni ścieków należy doprowadzić przewodami kanalizacji ziemnej PVC o średnicy 110 mm lub 160 mm ze spadkiem około 1,5%.

Przed oczyszczalnią w ciągu przykanalika przewidziano zamontowanie rewizji DN 110mm lub DN160. Poszczególne stopnie oczyszczalni za reaktorem oczyszczalni ścieków należy połączyć przewodami kanalizacji ziemnej PVC Ø 110 mm ułożonymi ze spadkiem około 1,5% zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków. Trasy przebiegów odcinków instalacji przewodowej pokazane zostały na rysunku. 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.

W przypadku występowania wysokiego poziom wód gruntowych Oczyszczalnię należy zakotwić w sposób podany przez producenta oczyszczalni ścieków.

Uwaga

Ukształtowanie terenu należy wyprofilować w sposób uniemożliwiający zalewanie zbiorników wodami opadowymi

Teren wokół zbiorników zabezpieczyć przed ruchem kołowym pojazdów mechanicznych.

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

Ponadto wszystkie prace należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

6. Zasady rozruchu i eksploatacji przydomowej oczyszczalni ścieków

Pierwszy rozruch hydrauliczny oczyszczalni należy wykonać po uzupełnieniu wodą. Po okresie od 3 tyg. do max. 2 miesięcy oczyszczalnia powinna pracować z optymalną efektywnością. Rozruch oczyszczalni można uznać za zakończony po osiągnięciu ustalonej efektywności procesów rozkładu zanieczyszczeń i uzyskaniu wymaganej jakości ścieków oczyszczonych.

Eksploatacja projektowanej oczyszczalni ścieków jest 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., odpadów kuchennych;
- dodatkowego wprowadzenia bioaktywatora w przypadku dostania się do ścieków substancji toksycznych (pkt. powyżej);
- usuwania raz na około 8 miesięcy osadu z osadników przy pomocy taboru asenizacyjnego.
- obserwowania prawidłowości pracy oczyszczalni ścieków.

Praca oczyszczalni jest w pełni zautomatyzowana i nie wymaga stałej obsługi. Za napowietrzanie złoza jak i przepływ ścieków wewnątrz oczyszczalni odpowiada dmuchawa

elektryczny o mocy 30W, której praca jest ciągła.

Uwaga

Używanie preparatów wspomagających pracę oczyszczalni nie jest wymagane przez producenta urządzeń, jednak zaleca się ich stosowanie w celu polepszenia właściwości pracy oczyszczalni oraz zniwelowania uciążliwości zapachowych. Przy używaniu bioaktywatora należy dokładnie przestrzegać zaleceń producenta preparatu.

7. Uwagi końcowe

Realizacja oczyszczalni winna odbywać się pod nadzorem autoryzowanego instalatora producenta urządzeń 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.

Część rysunkowa

1. Blokowy schemat oczyszczalni ścieków
2. Oczyszczalnia ścieków typu Bioekocent 3300 z pochłaniaczem roślinnym
3. Oczyszczalnia ścieków typu Bioekocent 3300 z pochłaniaczem żwirowym
4. Oczyszczalnia ścieków typu Bioekocent 3300 z drenażem komorowym
5. Karta katalogowa oczyszczalni Bioekocent 3300
6. Mapy z naniesioną lokalizacją elementów przydomowej oczyszczalni ścieków