

Autorzy opracowania :



TENSOR STRUCTURAL DESIGN Sp. z o.o.

ul. Nowy Rynek 2/4

70-533 Szczecin

tel.: (48 91) 816 39 59

faks: (48 91) 816 39 60

e-mail: biuro@tsd.com.pl

Inwestor :

Gmina Banie

ul. Skośna 6

74-110 Banie

Inwestycja:

Budowa kanalizacji sanitarnej w Baniach w zakresie ulic: Baniewickiej, Dworcowej, Gryfińskiej, części ulicy Targowej i w miejscowości Tywica oraz miejscowościach Babinek i Lubanowo z budową lokalnych oczyszczalni ścieków.

Branża:

SANITARNA

Faza projektu:

PROJEKT BUDOWLANY

Zakres:

Projekt oczyszczalni ścieków w Lubanowie

Data :	Nr inwestycji:	Typ :	Faza :	Branża :	Rewizja :
styczeń - 2010	001	o	PB	S/E	A

Wersja :

PL

1. Opis technologii oczyszczania ścieków

Biologiczna oczyszczalnia ścieków w kompaktowej zabudowie modułowej składa się z dwóch modułów funkcyjnych – ciągów technologicznych. Ciąg technologiczny składa się osadnika wstępnego, osadnika biologicznego z zanurzonym pakietowym złożem biologicznym, z osadnika wtórnego i systemu recyrkulacji osadu.

Oczyszczalnia składa się z dwóch ciągów technologicznych eksploatowanych równolegle, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie przeciwwawaryjne w przypadku awarii jednego z modułów lub konieczności przeprowadzenia prac konserwacyjnych na poszczególnych modułach.

Ścieki doprowadzane są na moduł funkcyjny z wykorzystaniem pompowni głównej ścieków surowych.

W strefie odpływu następuje spust strumienia ścieków oczyszczonych, pomiar ilościowy w studziencie rewizyjnej a następnie odprowadzenie do odbiornika ścieków.

a. Pompownia dopływu ścieków surowych

Ścieki z kolektora grawitacyjnego DN 200 wpływają grawitacyjnie do pompowni ścieków surowych. Głębokość posadowienia kanalizacji wyznaczona zostanie w następstwie zaprojektowania sieci kanalizacyjnych.

W pompowni ścieków surowych zastosowano dwie pompy zanurzeniowe, przetransportowujące ścieki na moduły funkcyjne oczyszczalni. W celu zwiększenia zabezpieczenia na wypadek awarii obie pompy pracują w trybie interwałowym, ich praca sterowana jest poprzez sterowanie stopnia napełnienia.

Dobór pomp przeprowadzono w odniesieniu do ogólnej ilości ścieków (patrz pkt dobór pomp). W przypadku awarii jednej z pomp ścieki przetransportowywane są przez drugą.

Oprogramowanie systemu sterowania pomp wyklucza pracę pomp „na sucho” a także przepełnienie pompowni. Pompownia ścieków surowych dobrana została w sposób gwarantujący w razie awarii w dostawie energii elektrycznej rezerwę buforową na ok. 4h do czasu dostarczenia mobilnego agregatu prądotwórczego.

Niezależnie od dopływu ścieków z kanalizacji kolektorem grawitacyjnym przetransportowany zostanie do pompowni ścieków surowych odciek ze zbiorników

osadu i wprowadzony do obiegu procesu oczyszczania. Sterowanie pompami w pompowni dopływu ścieków surowych odbywa się z wykorzystaniem nisko nakładowego systemu pomiaru poziomu z dowolnie programowalnymi punktami załączania i wyłączania.

b. Moduł funkcyjny oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia zaprojektowana została w zabudowie modułowej. Każdy z dwóch modułów funkcyjnych składa się ze zautomatyzowanego separatora skratek i trzech stadiów oczyszczania: osadnik wstępny, osadnik biologiczny z pakietowym zanurzonym złożem biologicznym i osadnik wtórny.

Główna część – stadium biologiczne oczyszczalni działa w oparciu o technologię stałych zanurzonych pakietowych złoż biologicznych z systemem napowietrzania. Podczyszczone w wyniku procesu sedymentacji na osadniku wstępnym ścieki doprowadzane są w ramach modułu do komory osadnika biologicznego z nieruchomymi zanurzonymi złożami biologicznymi. Osad wstępny i wtórny składowany jest w zbiorniku na osad do czasu jego wywieżenia.

Na tym etapie biomasa poprzez dopływ tlenu jest napowietrzana oraz przetłaczana. Dokonuje się proces biologicznego oczyszczania ścieków poprzez aktywność napowietrzanej biomasy, która pobiera ze ścieków zanieczyszczenia organiczne i wykorzystuje je jako pokarm w procesach metabolicznych. Zastosowanie zatopionego wypełnienia (pakietu z tworzyw sztucznych) pozwala z jednej strony na zwiększenie stężenia biomasy w komorze, a z drugiej zapewnia dużą powierzchnię właściwą, zasiedlaną przez mikroorganizmy osadu czynnego oraz dużą objętość wolnej przestrzeni w strukturze wypełnienia.

Mikroorganizmy osiadłe na powierzchni zatopionego wypełnienia posiadają ponadto dużą zdolność adsorpcji zawiesiny, w skutek czego w bioreaktorze uzyskuje się także częściowe zatrzymanie substancji stałych, tradycyjnie oddzielanych w osadniku wtórnym.

W warunkach areobowych w wyniku biologicznych procesów nityfikacji związki azotu takie jak białka, mocznik etc. zamieniane są w azotan a przez denityfikację w azot atmosferyczny. Wprowadzany do procesu tlen gwarantuje ciągłe intensywne mieszanie zawartości osadnika a tym samym ciągłe dostarczanie mikroorganizmom substancji odżywczych. Recyrkulacja cieczy z zawartością azotanów jest możliwa do

procesów denitryfikacji. W przypadku stałych pakietowych złóż biologicznych pomimo panujących warunków arebowych zachodzą jednocześnie procesy denitryfikacji w różnych obszarach biomasy a także eliminacja fosforanów poprzez wzbogacenie w biomasie. Nie jest konieczne zaszczepianie układu bakteriami.

Przy wgłębnych złożach biologicznych istotną rolę odgrywa budowa nośnika błony biologicznej pod względem struktury powierzchniowej oraz zdolności przepustowej. Dla osiągnięcia wymaganej idealnej wartości unieruchomionej biomasy, powinna być zużywana ze względu na koszty minimalna ilość energii przepłukiwania.

Dlatego elementy złoża biologicznego powinny tylko w minimalnym stopniu zakłócać strumień reaktora, aby zmaksymalizować równoczesny efekt płukania procesu cyrkulacji. Aby spełnić te wymagania, zanurzone złożo musi być ze wszystkich stron przenikalne. Wykorzystanie stałego zanurzonego złoża biologicznego w układzie technologicznym oczyszczania ścieków pozwala na wysoko efektywne ich oczyszczanie oraz zapobiega wypłukiwaniu biomasy w przypadku przeciążenia hydraulicznego.

Technologia zanurzonych pakietowych złóż charakteryzuje się również odpornością na niskie temperatury i praktycznie eliminacją emisji przykrych zapachów.

Rozmnażające się mikroorganizmy powodują wzrost i wymianę aktywnej biomasy, której nadmiar przetransportowywany jest do osadnika wtórnego, w którym następuje mechaniczne odseparowanie osadu wtórnego i częściowa recyrkulacja przy użyciu pomp mamutowych do stadium biologicznego. Dzięki zastosowaniu ciśnieniowych systemów podnoszenia ograniczono ilość zarówno elementów mechanicznych ulegających zużyciu w wyniku eksploatacji jak i agregatów elektrycznych.

Osad nadmierny wypompowywany jest pompami mamutowymi do dwóch zbiorników osadu.

Materiał złoża składa się z ruro podobnych, bocznie perforowanych elementów o jednakowej długości i jednakowej średnicy. Pojedyncze rury sieci połączone są ze sobą na końcówkach spawami tworząc bloki.

Forma złoża jest zmienna u podstawy jak również co do wysokości, tak iż może zostać dopasowana do geometrii reaktora. Konstrukcja nośna, która zabezpiecza złożo przed unoszeniem się oraz opadaniem, stwarza wymaganą odległość do napowietrzania lub cyrkulacji.

Moduł wyposażony jest w przepływomierz indukcyjny doprowadzanych ścieków, co pozwala na dokładną kontrolę ilości ścieków przepływających przez oczyszczalnię.

c. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych - odpływ i rurociągi

Oczyszczone ścieki wypływają z modułu oczyszczalni rurociągiem grawitacyjnym do studzienki odpływu, w której ma miejsce ostateczny pomiar ilościowy a także istnieje możliwość poboru próbek do analizy. Pomiar ilościowy odbywa się w ujęciu chwilowym a także sumarycznym. Ponadto strumień ścieków oczyszczonych kierowany jest przez przelew pomiarowy i mierzony przy użyciu sondy ultradźwiękowej. Mierzone wartości wyświetlane są na monitorze z możliwością zapisu elektronicznego.

d. Zaopatrzenie w wodę użytkową

Zaopatrzenie w wodę użytkową z przyłącza wodociągowego.

e. Studzienka rewizyjna i odpływ

Studzienka rewizyjna stanowi punkt kontrolny dla całej oczyszczalni ścieków, do której następuje spływ ścieków z modułów funkcyjnych. Jest to jednocześnie miejsce poboru próbek przez uprawnione jednostki. W tym celu przewidziano w studziencie uskok ok. 15 cm. Ze studzienki rewizyjnej oczyszczone ścieki doprowadzane są następnie przez rurociąg odpływu do odbiornika ścieków.

f. Zbiorniki osadu i gospodarka osadem

Na terenie oczyszczalni zlokalizowano 2 zbiorniki osadu obsługujące 2 moduły funkcyjne, do których wprowadzany będzie powstający w procesie oczyszczania osad nadmierny. Osad wstępny i nadmierny wprowadzany jest do zbiornika 1 i poprzez zagęszczenie zwiększona zostanie zawartość masy suchej, osad o rzadszej konsystencji wprowadzany jest przelewem do zbiornika 2, w którym następuje jego dalsze zagęszczenie. Odciek natomiast recyrkulowny będzie rurociągiem grawitacyjnym do pompowni ścieków surowych.

Powstający osad nadmierny ze względu na pochodzenie ze ścieków bytowych, nie jest obciążony biochemicznie, dzięki czemu stanowi wartościowy surowiec. Osad ten zostanie po uprzednim oprobrowaniu może znaleźć zastosowanie do nawożenia użytków rolnych i tym samym w regularnych odstępach czasu wywożony.

Wymiarowanie zbiorników osadu przedstawiono w załączniku nr 1 „Obliczenia technologiczne”, pojemność użytkowa zbiorników wynosi łącznie ok. 30 m³.

g. Eksploatacja oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków jest obiektem zautomatyzowanym, obsługujący informowany jest o awariach komponentów procesu technologicznego poprzez system zdalnego powiadamiania o usterkach, przekazujący informację przy pomocy SMS. Technologia dobrana została w sposób gwarantujący na wypadek ewentualnej awarii zabezpieczenie odpowiedniej rezerwy każdego z komponentów oczyszczalni i tym samym prawidłowe jej funkcjonowanie do czasu usunięcia usterki.

Codzienna eksploatacja oczyszczalni ogranicza się do wizualnej kontroli poszczególnych elementów procesu technologicznego i sprawdzania jakości ścieków odpływu. Zgodnie z harmonogramem prac konserwacyjnych oczyszczalni przeprowadzane są okresowe prace porządkowe oraz kontrolne.

Prace konserwacyjne właściwe powinny być przeprowadzane przez firmy z odpowiednim fachowym przygotowaniem, zgodnie ze wskazaniem producenta oczyszczalni lub producentów poszczególnych urządzeń, komponentów.

Oczyszczalnia eksploatowana powinna być wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel. Dla osób nieupoważnionych, w tym przede

wszystkim dzieci wstęp jest zabroniony. Prace przy instalacjach elektrycznych wykonywane mogą być przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami.

Urządzenia i pomieszczenia łatwo dostępne zabezpieczone powinny być zamkami zbiorniki przykryte pokrywami. Pomieszczenie techniczne oczyszczalni powinno być zamykane na klucz i otwierane wyłącznie na czas przeprowadzania czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych. Otwieralne pokrywy poszczególnych elementów oczyszczalni należy po otwarciu unieruchamiać stosownymi drążkami lub otwierać całkowicie do pozycji końcowej, przy czym należy zwracać uwagę na wietrzność aby nie nastąpiło nieprzewidziane zamknięcie. Przy otwartych pokrywach zwrócić należy uwagę aby do poszczególnych komponentów nie dostały się ciała obce, które mogą negatywnie wpłynąć na funkcjonowanie oczyszczalni. Mikroorganizmy zawarte w ściekach mogą negatywnie wpłynąć na zdrowie personelu obsługującego, dlatego też konieczne jest odpowiednie ubranie ochronne oraz rękawice. W przypadku kontaktu ścieków z ciałem należy natychmiast miejsce to przemyć wodą z mydłem.

Należy przestrzegać tablic ostrzegawczych zamontowanych na oczyszczalni i przedsięwziąć środki w celu uniknięcia niebezpieczeństw na nich przedstawionych. Prawidłowa obsługa oczyszczalni istotna jest w celu zagwarantowania prawidłowego jej funkcjonowania. Możliwe jest zawarcie stosownych umów o konserwację z producentem oczyszczalni. W czasie eksploatacji należy przestrzegać przepisów BHP.

W module oczyszczalni znajdują się części elektryczne, tj. pompy, silniki o napięciu 220/380V. wszelkie prace na tych urządzeniach przeprowadzać należy po uprzednim wyłączeniu dopływu prądu do modułu. Jeżeli rodzaj prac konserwacyjnych wymaga włączenia dopływu prądu do modułu lub pracy poszczególnych urządzeń, należy zwrócić uwagę na to aby nie doszło do kontaktu z częściami obrotowymi lub z częściami pod napięciem. W razie konieczności usunięcia na czas prac konserwacyjnych pokryw, należy natychmiast po zakończeniu tych czynności ponownie je zamontować. Wywóz osadu nadmiernego przeprowadzać powinien uprawniony zakład z odpowiednim upoważnieniem do transportu oraz utylizacji osadu nadmiernego.

Ponadto należy przestrzegać instrukcji obsługi oraz konserwacji poszczególnych urządzeń, załączonych przy dostawie przez Wykonawcę.

2. Opis budowlany

a. Uzbrojenie terenu, ogrodzenie i zagospodarowanie terenu

KRÓTKI OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO DZIAŁKI

W celu zabezpieczenia terenu oczyszczalni przez zalaniem, teren zostanie wyniesiony do wysokości 66,5 m npm W tym celu warstwa macierzysta gleby zostanie zdjęta i po wybudowaniu oczyszczalni wykorzystana do zagospodarowania skarp.

Wysokość odniesienia 66,5 m npm oznacza nasyp w stosunku do istniejącego terenu rzędu 0,15 m. Materiał nasypu pozyskany zostanie przede wszystkim z materiału pozyskanego z wykopów pod zbiorniki osadu oraz pompowni ścieków surowych. Dzięki temu nakład prac budowlanych związanych z przemieszczaniem warstw ziemi zostanie ograniczony. Zgodnie ze sporządzoną ekspertyzą gruntów, grunt na terenie oczyszczalni określić należy jako nieproblematyczny, a pozyskane warstwy ziemi mogą zostać wykorzystane w w/w celu. Opisane w dokumentacji powierzchni oraz geometria oczyszczalni ścieków oraz terenu oczyszczalni zaprojektowane zostały na podstawie danych otrzymanych od inwestora oraz obowiązujących przepisów prawnych, w związku z powyższym należy je koniecznie zachować.

Wykopy

Wykopy wykonane zostaną zgodnie z normą DIN 4124 oraz przepisami w zakresie BHP. Obliczenia w tym zakresie przeprowadzono w sposób umożliwiający bezkolizyjny montaż modułu oczyszczalni, elementów budowlanych i rurociągów międzyobiektowych. Miejsce montażu przedstawiono na planie sytuacyjnym. Kąt nachylenia skarp wykopów dostosowany jest do właściwości mechanicznych gruntu występującego. Montaż urządzeń zgodnie z warunkami lokalizacyjnymi ma miejsce prawie równo z terenem, po usunięciu warstwy wierzchniej gruntu w celu uzyskania odpowiedniej nośności podłoża nastąpi wymiana warstwy.

Przy połączeniach istniejących rurociągów dopływu i odpływu, rurociągi zostaną odpowiednia zaizolowane. Moduł funkcyjny oczyszczalni ścieków posiadają izolację termiczną na wypadek niskich temperatur.