



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

Dokumentacja techniczno-budowlana

**Budowa biologicznej biohydrofitowej oczyszczalni ścieków wraz z
powierzchniowym zagospodarowaniem ścieków oczyszczonych poprzez
odprowadzenie do roślinnej rabaty liniowej systemu Biohydrofitowa® o
wydajności 0,9m³/d (6 RLM) przy budynku
mieszkalnym jednorodzinnym**

Adres inwestycji:

Dz. nr ewid.
gmina
obręb
jednostka ewidencyjna

Inwestor:

.....
.....

Projektant:


mgr inż. Joanna Karolina Harasimowicz
upr. bud. PDL/0045/PWBS/18

Współpraca:

mgr inż. Michał Hawryłyszyn

Adaptacja:

.....
.....

mgr inż. Joanna Karolina Harasimowicz

Upoważnienia budowlane
nr ewid. PDL/0045/PWBS/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Załuki, kwiecień 2025r.

Oczyszczalnia ścieków z filtrem żwirowo-roślinnym

Zawartość opracowania:

I. Część opisowa

1. Przedmiot inwestycji
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Usytuowanie oczyszczalni
5. Wymagania dla ścieków oczyszczonych
6. Część ogólna
7. Część szczegółowa
 - 7.1 Bioreaktor SBR
 - 7.2 Stelaż z pompą
 - 7.3 Rabata systemu Biohydrofitowa
 - 7.3.1 Biohydrofitowa rabata liniowa
 - 7.4 Studzienka kontrolna
8. Gospodarka odpadami
9. Obliczenia
 - 9.1 Obliczenia bioreaktora
 - 9.2 Obliczenie powierzchni czynnej rabaty biohydrofitowej
10. Uwagi

II. Część rysunkowa

1. Plan sytuacyjny
2. Oczyszczalnia ścieków z rabatą systemu Biohydrofitowa®
3. Blokowy schemat oczyszczalni ścieków

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa biologicznej biohydrofitowej oczyszczalni ścieków wraz z powierzchniowym zagospodarowaniem ścieków oczyszczonych poprzez odprowadzenie do roślinnej rabaty liniowej systemu Biohydrofitowa® o wydajności 0,9m³/d przy budynku mieszkalnym jednorodzinnym.

2. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- wiedza i doświadczenie własne,
- obowiązujące normy i przepisy,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 - dotycząca zmiany ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 80, poz. 718)
- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dotyczy lokalizacji zbiorników na ścieki i innych elementów budowlanych) (Dz.U. 2015 poz. 1422)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 18 listopada 2014 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. 2014 poz. 1800)
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (dotyczy zwykłego korzystania z wód, wykorzystania ścieków oczyszczonych oraz stosowania lokalnych systemów oczyszczania) (Dz.U. 2017 poz. 1566)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2001 nr 72 poz. 747 z późniejszymi zmianami)
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach
- literatura branżowa:
 - Niemiecki Zbiór Reguł ATV Ścieki – Odpady Wytyczna ATV- A262P „Oczyszczalnie roślinne o wielkości do 1000 OLM przeznaczone do oczyszczania ścieków komunalnych. Zasady wymiarowania, budowy i eksploatacji”. Seidel-Przywecki, Warszawa 1998,

- Komentarz ATV-DVWK do A200P i do A262P „Odprowadzanie i oczyszczanie ścieków z terenów o zabudowie rozproszonej” Markus Schroden, Aachen. Seidel-Przywecki, Warszawa 2001.
- ATV-DVWK A131P oraz A210P- wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym oraz sekwencyjnych reaktorów porcjowych SBR.
- Heidrich Z. „Przydomowe Oczyszczalnie Ścieków. Poradnik”, COIB, Warszawa 1998,
- „Przydomowe oczyszczalnie ścieków. Poradnik”, PSP „NAREW”,
- Błazejewski R. „Projektowanie, budowa i eksploatacja przydomowych oczyszczalni ścieków”, PZITS, Poznań 2003.
- „Niskonakładowe systemy oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych”, red. D. Boruszko i W. Dąbrowski, EkoPress Białystok 2009,

3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem sposób oczyszczania ścieków bytowych oraz ich odprowadzanie do środowiska za pośrednictwem systemu Biohydrofitowa® - biohydrofitowej rabaty liniowej.

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej budynku mieszkalnego jednorodzinnego, który nie ma możliwości podłączenia do zbiorczej kanalizacji ściekowej.

Obecnie gospodarowanie nieczystościami ciekłymi w niniejszym obiekcie polega na gromadzeniu ich w bezodpływowym zbiorniku szczelnym, tzw. szambie i wywożeniu ich wozem asenizacyjnym do pobliskiej oczyszczalni ścieków. Rozwiązanie to jest ekonomicznie nieuzasadnione. Rozwiązaniem, które przyjęto, jest budowa biologicznej biohydrofitowej oczyszczalni ścieków wraz z powierzchniowym zagospodarowaniem ścieków oczyszczonych poprzez odprowadzenie do roślinnej rabaty liniowej systemu Biohydrofitowa®. 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,
- ilość osób w gospodarstwie domowym do 6 włącznie.

4. Usytuowanie oczyszczalni

Zgodnie z przepisami, przepływowe, szczelne osadniki podziemne, stanowiące część przydomowej oczyszczalni ścieków gospodarczo-bytowych, służące do wstępnego ich oczyszczania, mogą być sytuowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynków jednorodzinnych, pod warunkiem wyprowadzenia ich odpowietrzenia przez instalację kanalizacyjną co najmniej 0,6 m powyżej górnej krawędzi okien i drzwi zewnętrznych w tych budynkach.

Minimalne odległości oczyszczalni powinny wynosić:

- 2 m od granicy działki, drogi lub ciągu pieszego;
- 30 m od osi studni dostarczającej wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi do najbliższego przewodu rozsączającego ścieków oczyszczonych biologicznie.

W przypadku biologicznej oczyszczalni z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych do roślinnej rabaty liniowej systemu Biohydrofitowa®, nie określono szczegółowych warunków gruntowo-wodnych. Ścieki oczyszczone będą zagospodarowywane powierzchniowo, poprzez podlewanie rabaty, co zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, nie jest odprowadzaniem ścieków do ziemi. Według definicji rabaty systemu Biohydrofitowa® nie są urządzeniami wodnymi, o których mowa w art. 394, ust. 1 pkt 13 Prawa Wodnego. Natomiast powierzchniowe zagospodarowanie ścieków oczyszczonych za pomocą urządzeń do tego służących, nie jest odprowadzaniem oczyszczonych ścieków do ziemi. W związku z powyższym ograniczenia wynikające z art. 11 punkt 3 Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. (Dz.U.2019 poz.311) nie znajdują zastosowania.

5. Wymagania dla ścieków oczyszczonych

W przypadku biologicznej oczyszczalni z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych do roślinnej rabaty systemu Biohydrofitowa®, nie ma przepisów regulujących wymagania dla ścieków oczyszczonych. W związku z tym, poniżej przedstawiono ładunki i stężenia dla ścieków surowych oraz oczyszczonych biologicznie jakie można wprowadzać do ziemi.

Przy właściwie przeprowadzonym rozruchu oraz odpowiedniej eksploatacji oczyszczalni, realizacja wymaganej redukcji zanieczyszczeń i uzyskane parametry oczyszczonych ścieków będą zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 roku – Dz. U. z dnia 15 lipca 2019, w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy wprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz.1311), ścieki pochodzące z gospodarstwa domowego, zlokalizowanego

poza aglomeracją (do 2000 RLM), mogą być wprowadzane do ziemi, w granicach gruntu stanowiącego własność wprowadzającego zgodnie z załącznikiem nr 2, jeżeli są spełnione łącznie następujące warunki:

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń zgodnie z zał. nr 2

Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższa dopuszczalna wartość wskaźnika
Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT ₅)	mgO ₂ /dm ³	≤ 40
Chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT)	mgO ₂ /dm ³	≤ 150
Zawiesiny ogólne	mg/dm ³	≤ 50

W poniższej tabeli przedstawiono deklarowany procent redukcji zanieczyszczeń po zastosowaniu zestawu SeptoSet, który zostanie zainstalowany w zbiorniku betonowym.

Nazwa wskaźnika	Osiągany procent redukcji zanieczyszczeń w systemie SeptoSet
<i>BZT₅</i>	90%
<i>ChZT</i>	85%
<i>Zawiesiny ogólne</i>	80%

6. Część ogólna

Charakterystyka zastosowanego rozwiązania

Oczyszczalnia pracuje w technologii hybrydowej łączącej procesy osadu czynnego i filtra żwirowo-roślinnego o przepływie pionowym. W oczyszczalni ścieków w systemie Biohydrofitowa® zastosowano następujący układ technologiczny:

- Betonowy osadnik ścieków z systemem napowietrzania kontrolowanym przez mikroprocesorowy sterownik **B1-Flow**,
- Pompa zawieszona na wsporniku, w celu wypompowania podczyszczonych w bioreaktorze ścieków na rabatę systemu Biohydrofitowa®,
- Rabata systemu Biohydrofitowa® funkcjonuje jako odbiornik ścieków oczyszczonych biologicznie to znaczy rabata biohydrofitowa jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych w poprzednim etapie oczyszczania w bioreaktorze. Rabata systemu Biohydrofitowa® jest układem odparowującym.

Oczyszczanie w bioreaktorze typu SBR

Ścieki bytowe z wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej doprowadzane są do bioreaktora (spływ grawitacyjny) przez wlot w sposób eliminujący wymieszanie osadu w fazie sedimentacji.

Bioreaktor pracuje w sposób cykliczny

1. Faza napełniania bioreaktora z natlenianiem ścieków, w tym etapie następuje tlenowy proces oczyszczania usuwane są zanieczyszczenia organiczne, azot i fosfor. Natlenianie następuje poprzez balastowane dyfuzory membranowe zasilane powietrzem z dmuchawy zamontowanej w zewnętrznej skrzynce technicznej.
2. Faza sedimentacji, przerwanie pracy dmuchaw na czas około 1 godziny powoduje sedimentację osadu czynnego. W tym czasie następuje też proces denitryfikacji-uwalniania się azotu do atmosfery.
3. Faza odpompowania, następuje tuż po fazie sedimentacji, polega na wypompowaniu wyklarowanych i oczyszczanych ścieków. Wypompowanie realizowane jest za pomocą pompy zamontowanej na statywie w specjalnym koszu osadzonym w siodle statywu.

Sklarowane ścieki ze zredukowaną zawartością zawiesin związków azotu, fosforu oraz BZT₅ kierowane są ciśnieniowo poprzez układ pełnych i perforowanych rur do rabaty systemu Biohydrofitowa®.

Doczyszczanie tlenowe i beztlenowe

W filtrze żwirowo roślinnym o przepływie pionowym w postaci rabaty biohydrofitowej oprócz parowania zachodzą dalsze procesy tlenowego i beztlenowego oczyszczania ścieków. Ścieki zadawane na filtr powinny być po nim równomiernie rozprowadzone co przekłada się na równomierne obciążenie powierzchni czynnej filtra. Ścieki przepływając przez filtr grawitacyjnie w kierunku dna, są oczyszczane przez tlenowe i beztlenowe bakterie glebowe tworzące tzw. błonę biologiczną. Rośliny zużywają ścieki do procesów bytowych. Parowanie ścieków następuje również z powierzchni złoża rabaty biohydrofitowej.

7. Część szczegółowa

Ciąg technologiczny oczyszczalni składa się z następujących urządzeń:

Rurociąg doprowadzający ściek do bioreaktora PVC DN 160 SN8 należy układać ze spadkiem minimalnym 1,5% obsypując piaskiem. W prawidłowo użytkowanych oczyszczalniach, w wyniku biologicznych procesów egzotermicznych zachodzących w oczyszczalniach, przy działającej i użytkowanej oczyszczalni, nie zachodzi ryzyko namarzania ścieków, gdyż temperatura w osadniku, a tym samym i w rurociągu, jest dodatnia. W miejscach gdzie przykrycie wynosi mniej niż 30 cm

należy zabezpieczyć przed nadmiernym wychładzaniem ścieków poprzez docieplenie rurociągu keramzytem lub styropianem.

7.1 Bioreaktor SBR

Zbiornik bioreaktora w przydomowej oczyszczalni ścieków musi być szczelny. Najlepiej jak jest prefabrykowany, z potwierdzeniem szczelności i jakości wystawionym przez producenta lub inny równoważny dokument. Jego konstrukcja i wielkość powinna zapewnić prawidłowy przebieg procesów oczyszczania wstępnego.

- Wysokość od dna zbiornika do dna kanału wlotu minimum 1m
- Objętość czynna zbiornika nie mniej niż 4,0m³
- Możliwość równomiernego ułożenia dyfuzorów z powierzchni terenu, bez konieczności wchodzenia do zbiornika.
- Średnica wjazdu i nadbudowy umożliwiające zamontowanie statywu pompy

Projektuje się jedno komorowy zbiornik żelbetowy o objętości 9,8m³ z wyposażeniem.

Zbiornik należy montować przy budynku posiadających instalację wentylacyjną pionów kanalizacyjnych. W przypadku braku odpowietrzenia pionów i usytuowania bioreaktora bliżej niż 5,0m od otworów okiennych i drzwiowych pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, należy odpowietrzenie wykonać w postaci rury wentylacyjnej wciętej do rurociągu. Wcięcie należy wykonać przy pomocy trójkąta 90°, zalecane miejsce wcięcia tuż przy elewacji budynku. Rurę wentylacyjną należy wypuścić min 60 cm ponad kalenicę dachu lub górną krawędź okien. Alternatywnie odpowietrzenie osadnika można wykonać jako wentylację niską z zachowaniem odległości minimum 5,0 m od okien i drzwi budynku mieszkalnego.

Zbiornik należy montować według schematu i zaleceń producenta:

- wykonać wykop umożliwiający osadzenie w nim zbiornika,
- w przypadku przekopania wykopu na dnie wykopu wykonać (10-15 cm) podsypkę piaskowo – cementową o stosunku piasku do cementu 3:1,
- wstawić zbiornik, a następnie go wypoziomować,
- obsypać zbiornik obsypką piaskową do pełnej wysokości zbiornika.

7.2 SeptoSet zestaw wyposażenia SBR

Zestaw SeptoSet składa się z następujących elementów kluczowych:

7.2.1 Stelaż z pompą:

Stelaż wykonany jest ze stali nierdzewnej, na stelażu zamocowana jest pompa Omnigena WQ180F o parametrach:

- **moc silnika:** 0,18 kW,
- **napięcie zasilania:** 230V/50Hz,
- **króciec tłoczny:** 40 mm,
- **wysokość podnoszenia:** 7 m,
- **maksymalna wydajność:** 133 l/min,
- **maks. średnica zanieczyszczeń:** 18 mm.

Stopę stelaża na której osadzamy kosz z pompą, należy ustawić tak, aby sonda poziomu maksymalnego załączała się tuż przed osiągnięciem maksymalnego dopuszczalnego poziomu napełnienia zbiornika.



regulowany stelaż
z wyposażeniem

7.2.2 Skrzynka techniczna z wyposażeniem:

- sterownik mikroprocesorowy **B1-Flow**
- świetlny sygnalizator - alarm
- cicha obudowa skrzynki technicznej wyposażona w zamek
- tłumik, kompensator drgań
- gniazdo zasilające
- dmuchawa powietrza

Pompę i sondę poziomu maksymalnego należy podłączyć w skrzynce technicznej bezpośrednio do kontrolera mikroprocesorowego.

Skrzynkę techniczną należy zainstalować możliwie blisko oczyszczalni z uwzględnieniem zachowania wygodnego dostępu do komory bioreaktora podczas serwisu. Do skrzynki należy doprowadzić zasilanie elektryczne AC 230V za pomocą przewodu elektrycznego YKY 3x2,5mm².

Sposób układania linii kablowych powinien odpowiadać wymogom zawartym w PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”

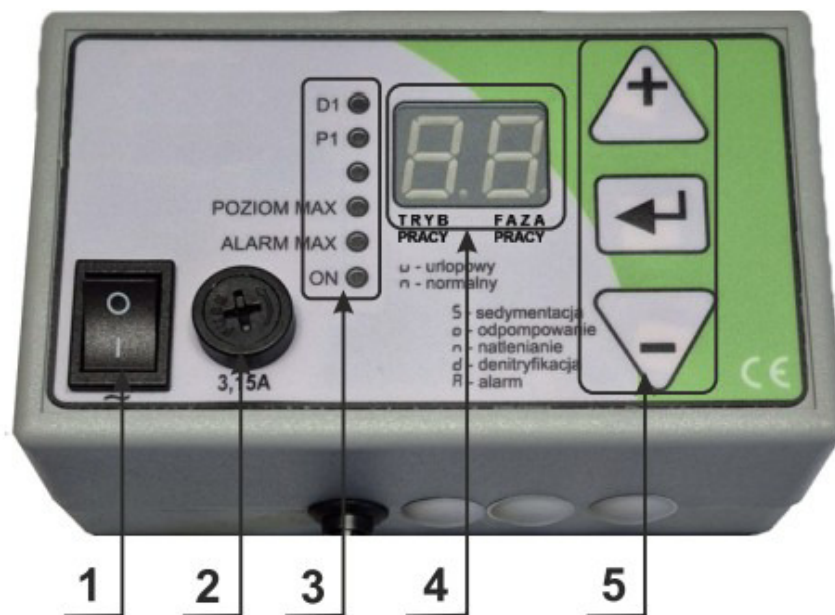
Przewód należy układać w rurze ochronnej. Zasypanie przewodu należy wykonać warstwą piasku o grubości warstwy co najmniej 25,0 cm, następnie na usypany piasek na całej długości należy ułożyć niebieską folię ostrzegawczą. Odległość folii od przewodu powinna wynosić około 25,0 cm. Podłączenie skrzynki technicznej z siecią elektryczną powinno być wykonane przez osobę do tego uprawnioną.

Układ wyposażony jest w system napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego przez dyfuzory balastowane EPDM fi 63 L=1m i dmuchawę membranową typu SECOH JDKS80 lub Hiblow XP80.

Procedura działania i cykle pracy urządzeń zaprogramowane są w dedykowanym mikrokontrolerze.

Szczegółowy sposób montażu zestawu **SeptoSet** znajduje się w instrukcji montażu i użytkowania.

Sterownik mikroprocesorowy B1-Flow



1. Wyłącznik zasilania.
2. Gniazdo bezpiecznika 3,15A.
3. Kontrolki sygnalizujące pracę : **DMUCHAWA, POMPA GŁÓWNA, POZIOM MAX, LAMPKA SYGNALIZACYJNA ALARMOWA, ZASILANIE**
4. Wyświetlacz
5. Klawisze funkcyjne służące do zmiany wartości wybranego parametru. Przyciski te służą również do poruszania się w **MENU RĘCZNYM**. Klawisz poprzez przytrzymanie dłużej (ok. 3 sek.) umożliwia dostęp do **MENU RĘCZNEGO**.

7.3 Rabata systemu Biohydrofitowa liniowa - powierzchniowe zagospodarowanie ścieków

Powierzchnia rabaty systemu Biohydrofitowa® zależna jest od liczby osób w gospodarstwie domowym oraz od warunków gruntowo wodnych na działce. Zadeklarowana, docelowa liczba osób stale mieszkających wynosi do 4 osób. Zgodnie z wytycznymi do projektowania ATV-DVWK A262P na jedną stale zamieszkującą osobę, powinno przypadać minimalnie 2,5 m² powierzchni. Wartość ta dotyczy ścieków oczyszczonych jedynie mechanicznie. W projektowanym przypadku do rabaty odprowadzane są ścieki po oczyszczeniu biologicznym. Mając na uwadze zalecaną w komentarzu do wytycznych ostrożność, przyjęto 2,5m² /osobę powierzchni czynnej rabaty roślinnej. Zatem powierzchnia czynna rabaty wynosi 2,5x4= 10,0m². Złoże rabaty Biohydrofitowej powinno być wypełnione materiałem piaskowo-żwirowym o nieostrych krawędziach. Parametry powinny być maksymalnie zbliżone do poniższych wartości. Współczynnik przepuszczalności wypełnienia złoża powinien wynosić przynajmniej $K_f = 10^{-4} - 10^{-3}$ m/s, wskaźnik różnoziarnisty $U = d_{60}/d_{10} \leq 5$; d_{10} i d_{60} = średnice ziaren, przy których w analizie sitowej gruntu 10% lub też 60% wagowych próbki ma średnice ziaren mniejsze od podanego prześwitu sita. Czynna wielkość ziaren d_{10} powinna wynosić

$\geq 0,2\text{mm}$. Oznacza to, że mniej niż 10% masy gruntu w złożu może się składać z ziaren o średnicy mniejszej od 0,2mm.

7.3.1 Biohydrofitowa rabata liniowa



System składa się z układu rur zawieszonych przy użyciu wsporników nad złożem piaskowo-żwirowym rabaty. Rabata obsadzona jest roślinnością wilgociolubną. Udział trzciny w roślinności rabaty biohydrofitowej powinien być widocznie dominujący, tj. min. 80%. Kilka cm nad złożem (min. 5 cm), na wspornikach ze stali nierdzewnej, zamontowana jest perforowana rura, która rozsącza ściek.

Rabatę wykonuje się w gruncie rodzimym przez zdjęcie warstwy humusu, a następnie uzupełnienie tak powstałego wykopu piaskiem płukanym frakcji 0,5-2 mm do wysokości 10 cm poniżej poziomu gruntu (w przypadku trudnych warunków piasek należy wsypać na równo z poziomem gruntu). Piasek powinno się wyrównać i wypoziomować. Na warstwę piasku należy usypać warstwę żwiru płukanego (5 cm) frakcji 8-16 lub 16-32 mm. Warstwę tę również należy wypoziomować gdyż posłuży jako ogranicznik w montażu wsporników zraszacza. Następnie należy wbić wsporniki zraszaczy aż do ogranicznika. Wsporniki ustawia się równo w osi wykopu w rozstawie co 2 m. Zasypuje się kolejną warstwę żwirem frakcji 8-16 lub 16-32 na miąższość około 10 cm. Tak wykonany nasyp będzie sięgać na wysokość 6 cm poniżej dolnej części otworu wspornika, co też oznacza, że rura zraszacza będzie zawieszona 6 cm nad gruntem. Wykorzystując wsporniki należy ułożyć perforowane rury ϕ 50 mm kierując perforacje w kierunku powierzchni rabaty. Perforacja wykonuje się w rozstawie co 1 m, średnica perforacji 10 mm. Szerokość minimalna rabaty wynosi 50 cm. System rozsączenia pracuje ciśnieniowo, dlatego musi być poprzedzony przepompownią. Element ten można pominąć wówczas kiedy oczyszczalnia jest już w nią

wyposażona. Powierzchnię rabaty dobiera się w oparciu o rodzaj odprowadzanego ścieku, warunki gruntowo-wodne, wielkość maksymalnego przewidywanego zrzutu dobowego.

W rabacie systemu Biohydrofitowa® typu liniowego powinna zostać nasadzona trzcina pospolita lub jej kolorowe odmiany. Gęstość nasady powinna wynosić 2 szt. roślin na 1m² poletka rabaty.

Procesy parowania jakie zachodzą w rabatach systemu Biohydrofitowa® to ewaporacja i ewapotranspiracja.

Uwagi:

- ◆ W trakcie usypywania wypełnienia rabat roślinnych materiał wypełniający w postaci pisaku należy równomiernie lekko ubić tak żeby w późniejszym czasie równomiernie ale i w nie wielkim stopniu osiadł pod wpływem zasilania ściekami.
- ◆ Odprowadzanie ścieków do rabat systemu Biohydrofitowa nie jest odprowadzaniem do ziemi w myśl przepisów Prawa Wodnego. Procesy technologiczne zachodzące w Rabacie Biohydrofitowej to parowanie, ewaporacja i ewapotranspiracja.

7.4 studzienka kontrolna

Studzienka rewizyjno- kontrolna umożliwia rewizję oraz sprawdzanie jakości oczyszczonych ścieków. W przypadku odprowadzania ścieków przez rabatę Biohydrofitową można ten element pominąć, gdyż punkt poboru próby zlokalizowany jest na wlocie z bioreaktora do rabaty Biohydrofitowej, jeśli zaistnieje konieczność ustalenia innego punktu poboru próby należy skontaktować się z autorem systemu.

8. Gospodarka odpadami

W bioreaktorze oczyszczalni biologicznej powstaje osad czynny. W przypadku przekroczenia 40% objętości należy opróżnić bioreaktor do wymaganej objętości osadu zgodnie z obowiązującymi przepisami. Osad nadmierny można kompostować lub wywozić taborem asenizacyjnym

9. Obliczenia

9.1 Obliczenia Bioreaktora

Oczyszczalnia jest projektowana dla budynku, w którym przebywa od 1 do 6 stałych mieszkańców, przy założeniu, że dobowe jednostkowe zużycie wody wynosi 0,15 m³/M.

$$Q_{d.sr.} = 0,15 \cdot LM - \text{dobowe zużycie wody } m^3$$

$$Q_{d.max} = N_{d.max} \cdot Q_{d.sr.} = 2,5 \cdot Q_{d.sr.} - \text{dobowy maksymalny przepływ ścieków } m^3/d$$

$$Q_{h\ max} = Q_{d\ max} \cdot N_{h\ max} / 24 = Q_{d\ max} / 8 - \text{godzinowy maksymalny przepływ ścieków } m^3/h$$

$$Q_{roczne} = Q_{d\ \acute{s}r} \cdot 365 - \text{całoroczne zużycie wody na cele bytowe } m^3/rok$$

		LM=6
$Q_{d.\acute{s}r}$	m^3	$0,15 \cdot 4 = \mathbf{0,9}$
$Q_{d\ max}$	m^3/d	$2,5 \cdot 0,6 = \mathbf{2,25}$
$Q_{h\ max}$	m^3/h	$2,25/12 = \mathbf{0,1875}$
Q_{roczne}	m^3/rok	$0,9 \cdot 365 = \mathbf{329}$

Charakterystyka ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków

Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen	BZT ₅	400,0	[g/m ³]
Chemiczne zapotrzebowanie na tlen	ChZT _{Cr}	800,0	
Zawiesiny ogólne	Z _{og}	300,0	

Ładunek biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT₅)

Średni dobowy	Ł _{BZT5}	0,24	[kg/d]
Maksymalny dobowy		0,36	
Średni godzinowy		0,01	[kg/h]
Maksymalny godzinowy		0,03	

Ładunek chemicznego zapotrzebowania na tlen (ChZT_{Cr})

Średni dobowy	Ł _{ChZTCr}	0,48	[kg/d]
Maksymalny dobowy		0,72	
Średni godzinowy		0,02	[kg/h]
Maksymalny godzinowy		0,06	

Ładunek zawiesin ogólnych (Z_{og})

Średni dobowy	Ł _{ChZTCr}	0,18	[kg/d]
Maksymalny dobowy		0,27	
Średni godzinowy		0,01	[kg/h]
Maksymalny godzinowy		0,02	

Ścieki oczyszczone w przydomowej oczyszczalni ścieków będą spełniały parametry zawarte w 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 oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, które wynoszą:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Warunki pozwolenia wodnoprawnego (mg/l)	Redukcja [%]
BZT ₅	40	90
ChZTcr	150	85
Zawiesina ogólna	50	80
Azot ogólny	30	70
Fosfor ogólny	5	50

Przewidywany stopień redukcji zanieczyszczeń określono na podstawie obliczeń oraz do tej pory funkcjonujących, podobnych do projektowanej oczyszczalni ścieków.

9.2 Obliczenie powierzchni rabaty systemu Biohydrofitowa liniowa

Powierzchnia rabaty systemu Biohydrofitowa® zależna jest od liczby osób w gospodarstwie domowym i z tym związanym ilości ścieków dopływających oraz warunków gruntowo wodnych występujących na działce zwłaszcza wokół złoża planowanej rabaty

Normatywne zażycie wody wynosi 0,15m³/osobę. Obiekt przeznaczony jest do przebywania maksymalnie 6 osób. Zatem dobowe zużycie wody nie przekroczy 0,9m³/dm³. Jest to równowartość 6 RLM. Do obliczeń należy przyjąć 2,5 m² powierzchni złoża rabaty na 1RLM.

Powierzchnia rabaty roślinnej wynosi zatem:

$$2,5 \text{ m}^2 \times 6 = 15 \text{ m}^2.$$

Rabata systemu Biohydrofitowa® będzie miał kształt prostokąta o wymiarach poletka filtracyjnego

$$\underline{7,5 \times 2,0 \text{ m} = 15 \text{ m}^2}$$

10. Uwagi

- Całość robót należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi prowadzenia i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Po wybudowaniu rabaty systemu Biohydrofitowa® i obsadzeniu jej roślinami nastąpi okres wstępnej eksploatacji, który potrwa do pełnego uкорзнення się roślin, czyli około roku.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny
2. Oczyszczalnia ścieków z rabatą systemu Biohydrofitowa®
3. Blokowy schemat oczyszczalni ścieków