

Spis Treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	2
2.	CEL INWESTYCJI	2
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	2
4.	USYTUOWANIE OCZYSZCZALNI.....	3
5.	BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW	3
6.	WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	4
7.	CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANEJ TECHNOLOGII I PROCESÓW ZACHODZĄCYCH W OCZYSZCZALNI	4
8.	UKŁAD TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI PRZYDOMOWEJ	5
	5	
9.	CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI	5
9.1.	Rurociąg dopływowy do osadnika przepływowego	5
9.2.	Osadnik przepływowy.....	6
9.3.	Przepompownia ścieków	7
9.4.	Bioreaktor hydrofitowy	8
9.5.	Studzienka kontrolno-pomiarowa	9
9.6.	Złoże helofitowe	9
9.7.	System infiltracji	10
9.8.	Odpowietrzenie instalacji kanalizacyjnej przed osadnikiem	10
10.	UWARUNKOWANIA PRAWNE	11
11.	UWAGI KOŃCOWE.....	11
12.	EKSPLLOATACJA OCZYSZCZALNI	12

Spis Rysunków

PRZYDOMOWA ROŚLINNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Rys. nr 1 - PLAN SYTUACYJNY

Rys. nr 2a - RZUT OCZYSZCZALNI

Rys. nr 2b - PRZEKRÓJ OCZYSZCZALNI A-A

Rys. nr 2c - PRZEKRÓJ OCZYSZCZALNI B-B i C-C

Rys. nr 3 (4) - SCHEMAT ODPOWIEETRZENIA PO ELEWACJI BUDYNKU

OPIS TECHNICZNY BUDOWY PRZYDOMOWEJ ROŚLINNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Uwaga: Przewidzianą dla niniejszego projektu ilość RLM podano na stronie tytułowej

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- wizja lokalna w terenie;
- mapa zagospodarowania terenu (sytuacyjno-wysokościowa);
- opinia gruntowo – wodna;
- obowiązujące normy i przepisy;
- wypis z rejestru gruntów.

Podstawę prawną stanowią:

1. Ustawa Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa Prawo Wodne z 18 lipca 2001 r. (tekst jednolity Dz. U. 2015, poz. 489 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 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).
5. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz. U. 2010 Nr 130, poz. 880).
6. Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7 czerwca 2001 r. (Dz. U. 2001 nr 72, poz. 747 z późniejszymi zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z 2002r. 870 z późniejszymi zmianami).

2. CEL INWESTYCJI

Celem inwestycji jest uporządkowanie gospodarki ściekowej na terenie objętym opracowaniem, poprzez budowę na poszczególnych działkach indywidualnych systemów oczyszczania ścieków.

Planowana inwestycja korzystnie wpłynie na poprawę jakości wód powierzchniowych i podziemnych. Powyższe osiągnięcie będzie zrealizowane m.in. poprzez likwidację istniejących przydomowych zbiorników bezodpływowych.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania stanowi wykonanie dokumentacji technicznej przydomowej roślinnej oczyszczalni ścieków.

Dokumentacja obejmuje obliczenie bilansu ścieków, dobór wielkości elementów oczyszczalni oraz ogólny opis robót budowlano-montażowych przewidzianych do realizacji obiektów.

Rozwiązania projektowe przedstawiono w części opisowej i rysunkowej.

Należy zwrócić uwagę, że opracowanie jest uniwersalne – zawiera kilka wariantów RLM.

Niniejsze opracowanie obejmuje wariant dla ilości RLM przedstawionej na stronie tytułowej i dla tej wartości należy zastosować odpowiedni osadnik, wielkość bioreaktora hydrofitowego oraz wariant systemu infiltracyjnego lub wielkość złoża helofitowego.

4. USYTUOWANIE OCZYSZCZALNI

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami) odległości urządzeń przydomowej oczyszczalni ścieków powinny wynosić:

- 2 m od granicy działki, drogi lub ciągu pieszego;
- 5 m od okien i drzwi zewnętrznych do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi (w przypadku nie zainstalowania instalacji odpowietrzającej wysokiej);
- 1,5 m od miejsca infiltracji ścieków do najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego;
- 30 m od osi studni dostarczającej wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi do najbliższego przewodu rozsączającego ścieków oczyszczonych biologicznie.

5. BILANS IŁOŚCI ŚCIEKÓW

Przydomowa oczyszczalnia ścieków umożliwia podłączenie budynku mieszkalnego zamieszkiwanego maksymalnie przez 4 osoby – wariant 4 RLM, przez 8 osób - wariant 8 RLM, przez 12 osób – wariant 12 RLM.

Średnią dobową ilość ścieków na jednego mieszkańca przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. z późniejszymi zmianami w sprawie określania przeciętnych norm zużycia wody.

Uwaga: Nie gwarantuje się prawidłowego działania oczyszczalni w przypadku doprowadzania do oczyszczalni mniejszej lub większej ($\pm 30\%$), niż założonej poniżej ilości ścieków.

Dane do obliczeń:

	IŁOŚĆ RLM		
	4	8	12
Q_{dsr} Średnia ilość ścieków wydajność średnia	$Q_{dsr} = 4 \cdot 0,1 \frac{m^3}{d} = 0,4 \frac{m^3}{d}$	$Q_{dsr} = 8 \cdot 0,1 \frac{m^3}{d} = 0,8 \frac{m^3}{d}$	$Q_{dsr} = 12 \cdot 0,1 \frac{m^3}{d} = 1,2 \frac{m^3}{d}$
Q_{dmax} Max ilość ścieków wydajność max	$Q_{dmax} = 0,4 \frac{m^3}{d} \cdot 1,3 = 0,52 \frac{m^3}{d}$	$Q_{dmax} = 0,8 \frac{m^3}{d} \cdot 1,3 = 1,04 \frac{m^3}{d}$	$Q_{dmax} = 1,2 \frac{m^3}{d} \cdot 1,3 = 1,56 \frac{m^3}{d}$
BZT_5 Ilość substancji organicznych	$BZT_5 = 4 \cdot 60 \frac{g}{M \cdot d} = 240 g \frac{BZT_5}{d}$	$BZT_5 = 8 \cdot 60 \frac{g}{M \cdot d} = 480 g \frac{BZT_5}{d}$	$BZT_5 = 12 \cdot 60 \frac{g}{M \cdot d} = 720 g \frac{BZT_5}{d}$
Z_{og} Ilość zawiesin	$Z_{og} = 4 \cdot 65 \frac{g}{M \cdot d} = 260 \frac{g}{d}$	$Z_{og} = 8 \cdot 65 \frac{g}{M \cdot d} = 520 \frac{g}{d}$	$Z_{og} = 12 \cdot 65 \frac{g}{M \cdot d} = 780 \frac{g}{d}$
N_{og} Ilość azotu ogólnego	$N_{og} = 4 \cdot 12 \frac{g}{M \cdot d} = 48 \frac{g}{d}$	$N_{og} = 8 \cdot 12 \frac{g}{M \cdot d} = 96 \frac{g}{d}$	$N_{og} = 12 \cdot 12 \frac{g}{M \cdot d} = 144 \frac{g}{d}$
P_{og} Ilość fosforu	$P_{og} = 4 \cdot 2 \frac{g}{M \cdot d} = 8 \frac{g}{d}$	$P_{og} = 8 \cdot 2 \frac{g}{M \cdot d} = 16 \frac{g}{d}$	$P_{og} = 12 \cdot 2 \frac{g}{M \cdot d} = 24 \frac{g}{d}$

Stężenie ścieków surowych	BZT₅	N_{og}	P_{og}	Z_{og}
	600 g/m ³	120 g/m ³	20 g/m ³	650 g/m ³

Do przewidzianej oczyszczalni mogą być doprowadzane **wyłącznie ścieki bytowe pochodzące z budynków mieszkalnych**. Zabronione jest doprowadzenie ścieków przemysłowych, itp., ścieków z podwyższoną zawartością detergentów i środków dezynfekujących, a także zwiększonej ilości ścieków kuchennych bez zastosowania ich odtłuszczenia oraz ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym, a także ścieków deszczowych.

Uwaga: Nie gwarantuje się prawidłowego działania oczyszczalni w przypadku doprowadzania w/w rodzajów ścieków.

6. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Ścieki wprowadzane do gruntu stanowiącego własność wprowadzającego, po przepłynięciu przez projektowaną oczyszczalnię, zgodnie z § 13. 5. *Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego*, spełnią warunki:

BZT5 ścieków dopływających do indywidualnego systemu oczyszczania ścieków jest redukowane co najmniej o 20%, a zawartość zawiesin ogólnych co najmniej o 50%;

Przewidziano odprowadzanie ścieków do gruntu w przypadku, kiedy najwyższy użytkowy poziom wodonośny wód podziemnych znajduje się minimum 1,5 m pod dnem urządzeń rozsączających.

7. CHARAKTERYSTYKA ZASTOSOWANEJ TECHNOLOGII I PROCESÓW ZACHODZĄCYCH W OCZYSZCZALNI

Przydomowa oczyszczalnia ścieków składa się z osadnika gnilnego wykonanego z tworzyw sztucznych, przepompowni oraz bioreaktora hydrofitowego z system infiltracji lub złożem helofitowym. W osadniku gnilnym zachodzi sedimentacja oraz flotacja cząstek zanieczyszczeń. Gromadzony osad ulega fermentacji metanowej. W wyniku działania bakterii powstają ustabilizowane związki organiczne oraz gazy, które odprowadzane są przez wentylację wysoką. Po osadniku sklarowane ścieki trafiają do przepompowni, skąd za pomocą pompy rozprowadzane są po powierzchni bioreaktora hydrofitowego, poprzez opracowany system układu rur, zapewniający równomierne ich rozprowadzenie po powierzchni. Powierzchniowe rozprowadzenie sklarowanych ścieków powoduje pierwsze ich natlenienie, co jest niezmiernie istotne podczas oczyszczania ścieków ze związków biogenych.

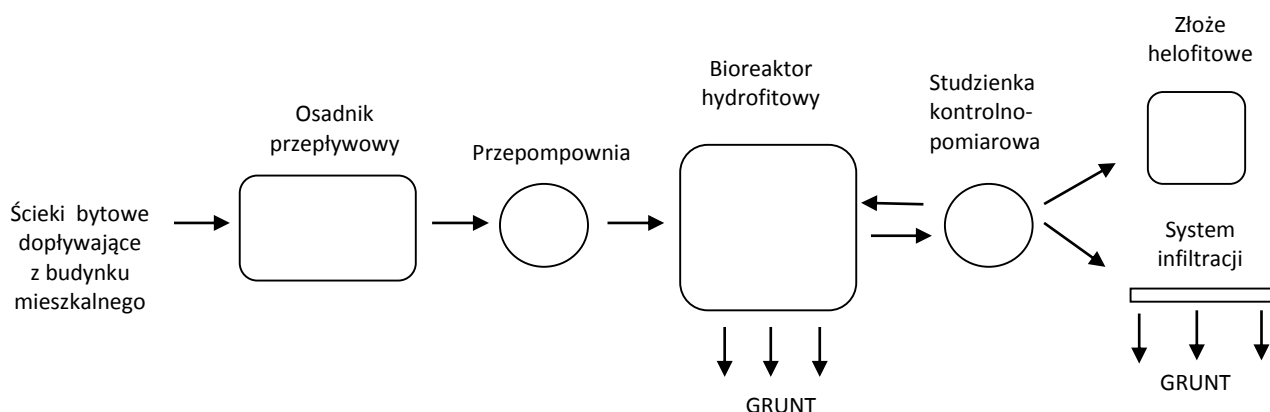
Bioreaktor hydrofitowy zbudowany jest z 4 warstw (mineralnych i organicznych). Ścieki trafiają na pierwszą warstwę – mieszkankę organiczno-mineralną: składającą się z keramzytu o granulacji powyżej 8 mm oraz odpadów drzewnych (kora, zrębki drzewne) o dużej granulacji powyżej 40 mm. Warstwa keramzytowo-drzewna ma miąższość 0,2 m. Stosunek objętościowy keramzytu do kory lub zrębków drzewnych powinien wynosić 1:1. Keramzyt jest to materiał obojętny chemicznie, odporny na działanie pleśni i grzybów. Ponadto posiada dobre parametry izolacji cieplnej, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie termiczne. Odpady drzewne nie mogą być zbutwiałe, zgniłe, zanieczyszczone śniegiem ani lodem, piaskiem, liśćmi, trocinami, igliwem – nie mogą zawierać żadnych innych dodatków. Celem właściwego uruchomienia oczyszczalni warstwa ta musi być nasączana dedykowanym biopreparatem do oczyszczalni hydrofitowych (np. zgłoszenie patentowe P.403799 lub równoważny).

Warstwa keramzytowo-organiczna uzupełniona biopreparatem tworzy warunki do rozwoju mikroorganizmów tlenowych (bakterie, pierwotniaki, orzęski i in.). Kolejną warstwę bioreaktora hydrofitowego tworzy warstwa mineralna o miąższości 0,4 m zbudowana z piasku średniego o uziarnieniu 0,25 – 2,0 mm, następna - warstwa mineralna (0,2 m) wypełniona jest żwirem średnim płukany o uziarnieniu 16 – 32 mm, ostatnia warstwa to również warstwa żwiru średniego o uziarnieniu 16 – 32 mm (0,2 m). Obie warstwy żwiru oddzielone są od siebie folią izolacyjną. W każdej z warstw żwiru ułożona jest rura drenarska $\Phi 100$ mm. Złoże filtracyjne jest izolowane od gruntu rodzimego zarówno w ścianach bocznych jak i na dnie poprzez zastosowanie folii o grubości min. 0,5 mm. Ścieki po przepłynięciu przez złoże filtracyjne kierowane są poprzez system drenarski do studzienki kontrolno-pomiarowej skąd ich nadmiar odprowadzany jest do gruntu.

W przypadku występowania gruntów słabo przepuszczalnych układ technologiczny uzupełniono o złożo helofitowe. Złożo to zbudowane jest w układzie dwustopniowego dna, gdzie doprowadzanie ścieków odbywa się na niższym dnie, zbudowanym z warstwy filtracyjnej, którą stanowi mieszanka piasku średniego o wielkości ziaren 0,25-2,0 mm w ilości 80-90% oraz kruszywa dolomitowego o wielkości ziaren 5,0-20,0 mm w ilości 10-20%, a jego konstrukcja zapewnia zachowanie pełnych warunków beztlenowych. Nadmiar oczyszczonych ścieków przepływa do drugiego dna zbudowanego z mieszanki keramzytowo-piaskowej w stosunku 1:1, stanowiącej aktywną biologicznie warstwę filtracyjną zapewniającą warunki tlenowe, dodatkowo obsadzoną roślinnością bagienną np. pałąką wąskolistną (*Typha angustifolia*) lub szerokolistną (*Typha latifolia*), turzycą pospolitą (*Carex nigra* Reichard) lub turzycą prosowatą (*Carex panicea* L.). Nadmiar oczyszczonych ścieków po przepłynięciu przez warstwę aktywną, odpływa do gruntu. Kolejną cechą tego systemu, to niskie obciążenie hydrauliczne, co przekłada się na możliwość stosowania w gruntach spoistych. Obciążenie hydrauliczne wynosi w zależności od rodzaju gruntu od 10 do 25 dm³/m²d. Ostatni pozytywny aspekt, to możliwość stosowania bioreaktora w warunkach wysokich stanów wód podziemnych. W bioreaktorze hydrofitowym zamontowano sieć kominków wentylacyjnych przeciwdziałających powstawaniu warunków beztlenowych w dolnych warstwach złoża, co powstrzymuje rozwój bakterii beztlenowych, a w konsekwencji zabezpiecza warstwy mineralne przed kolmatacją. Bioreaktor porośnięty jest roślinnością makrofitową o rozbudowanym systemie korzeniowy, istotnym w procesach oczyszczania ścieków, np. pałąką wąskolistną (*Typha angustifolia*) lub szerokolistną (*Typha latifolia*), turzycą pospolitą (*Carex nigra* Reichard) lub turzycą prosowatą (*Carex panicea* L.).

8. UKŁAD TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI PRZYDOMOWEJ

Poniżej na schemacie przedstawiono ogólny, opcjonalny układ technologiczny – szczegóły dotyczące projektowanego konkretnego przypadku przedstawiono na mapie i dalszej części rysunkowej.



9. CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTÓW OCZYSZCZALNI

9.1. Rurociąg dopływowy do osadnika przepływowego

Ścieki bytowe z budynku powinny dopływać w kierunku osadnika kanałem sanitarnym o średnicy $\Phi 160$ mm. Projektowane odcinki kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej $\Phi 160$ mm w kierunku osadnika należy wykonać z rur PVC-U – klasy S o litej, jednorodnej (wykonanej z tego samego materiału) strukturze ścianki, o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m², (SN $\geq$ 8) i układać ze spadkiem min. 1,5%. Rury muszą być wyposażone w system uszczelnień dostarczany przez producenta rur, który będzie gwarantował szczelność kanałów (zarówno na eksfiltrację ścieków jak i infiltrację wód gruntowych).

Rurociąg wykonać na 20 cm warstwie podsypki i warstwie obsypki 30 cm ponad wierzch rury. W miejscach występowania wody gruntowej zastosować podsypkę filtracyjną. Układanie rur w wykopie należy przeprowadzać po jego odwodnieniu i zgodnie z warunkami i wskazówkami określonymi np. w „Wytocznych montażu kanalizacji zewnętrznej z rur PVC” oraz ściśle wg „Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów...” danego producenta rur.

W przypadku posadowienia rurociągów z przykryciem mniejszym niż 1m w terenie obciążonym ruchem kołowych należy zastosować zgodnie z wytycznymi danego producenta rur odpowiednie wzmocnienia lub rurę o większej nośności.

Powyższe zapisy dotyczą również pozostałych rurociągów kanalizacyjnych.

Opcjonalnie przy zmianach kierunków na kanale z budynku do osadnika może zaistnieć konieczność zastosowania studzienki rewizyjnej (lub kilku) – proponuje się studzienkę o średnicy $\varnothing 315$ mm wykonaną jest z tworzyw sztucznych. Lokalizacja studzienki rewizyjnej w takim przypadku jest przedstawiona w części rysunkowej na plan sytuacyjnym.

Studzienkę należy wyposażać w zwieńczenia o nośności dopasowanej względem miejsca ich montażu:

- D400 - 400kN - (właz) stosowane w jezdniach dróg, utwardzonych poboczach oraz obszarach parkingowych dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych,
- B125 - 125kN - (właz) stosowane na obszarach utwardzonych – parkingi, obszary dla pieszych i rowerzystów,
- A15 - 1,5kN - (właz) stosowany na obszarach nie utwardzonych - tereny zielone, ruch pieszych i rowerzystów.

Kanały i studnie powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy prowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Przy badaniu na eksfiltrację zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone, o co najmniej 0.5 m poniżej wykopu. Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studzienice położonej wyżej, w czasie: 30 min na odcinku o długości do 50 m ; 60 min na odcinku o długości ponad 50 m. Podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanalizacji w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację. Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru i użytkownika.

9.2. Osadnik przepływowy

Zbiornik osadnika projektuje się jako typowy, prefabrykowany, monolityczny, wykonany z tworzyw sztucznych o pojemności użytkowej min. 2 m³ – wariant 4 RLM oraz o pojemności użytkowej min. 3 m³ – wariant 8 RLM i 12 RLM.

Osadnik powinien spełniać warunki normy zharmonizowanej PN-EN 12566-1:2000/A1:2003 lub nowszej wersji.

Osadnik spełniać będzie dwie funkcje:

- mechaniczną, która polegać będzie na oddzieleniu od ścieków świeżych, dopływających do osadnika, zawiesiny opadającej oraz części pływających,
- biologiczną, która polegać będzie na fermentowaniu w warunkach beztlenowych osadów, które osadzać się będą na dnie osadnika. Sedymentujące zanieczyszczenia tworzą osad, który poddany jest działaniu bakterii fakultatywnych i beztlenowych. Fermentacja beztlenowa prowadzi do częściowego upłynnienia osadu. Dzięki procesom fermentacji zmniejszać się będzie zarówno ilość osadu w osadniku jak i następować będzie jego beztlenowa stabilizacja. Przefermentowany osad będzie w zależności od wielkości osadnika wywożony do najbliższej oczyszczalni ścieków. Zanieczyszczenia lekkie, w tym tłuszcze, flotują i tworzą na powierzchni tzw. kożuch.

Procesy zachodzące w osadniku mogą być wspomagane poprzez regularne zadawanie biopreparatów – ściśle wg instrukcji danego producenta. Ich zastosowanie powoduje również znaczną redukcję przykrych zapachów.

Dopływające grawitacyjnym kanałem sanitarnym z budynku mieszkalnego ścieki bytowe w osadniku ulegają mechanicznemu i częściowo biologicznemu podczyszczeniu. Sklarowane ścieki z osadnika kierowane są grawitacyjnie kanalizacją o średnicy $\varnothing 110$ mm (parametry rur i sposób układania j.w.) ze spadkiem min. 2% do przepompowni ścieków, a stamtąd pod ciśnieniem transportowane są na bioreaktor hydrofitowy.

Uwaga: Wylot rury osadnika musi być zabezpieczony przez producenta osadnika filtrem lamelowym lub koszem filtracyjnym, celem uniemożliwienia przedostawania się osadu oraz flotatu do kanalizacji odpływowej za osadnikiem, natomiast na rurze wlotowej musi być zastosowane kolano 90°. Minimalna odległość pomiędzy rurą wlotową, a rurą wylotową powinna wynosić 1,3 m.

Zgodnie z przepisami projektowany osadnik wymaga odpowiedniego odpowietrzenia, co zostało opisane w dalszej części opisu w punkcie „Odpowietrzenie instalacji kanalizacyjnej przed osadnikiem”.

Osadnik posadzić w wykopie na głębokości uzależnionej od posadowienia wyjścia kanalizacyjnego z budynku, tak aby po podłączeniu z budynkiem ścieki grawitacyjnie trafiały do osadnika rurą $\varnothing$ 160 mm ze spadkiem min. 1,5%. W zależności od tej głębokości może zaistnieć konieczność zastosowania nadstawek pod włazy osadnika. Włazy osadnika powinny mieć zabezpieczenie przed dostępem osób postronnych.

Do osadnika powinien być zapewniony utwardzony dojazd dla wozu asenizacyjnego celem okresowego wypompowywania osadów. Po osadniku zabroniony jest ruch pojazdów mechanicznych (kołowych).

Zabezpieczenie osadnika w terenie obciążonym ruchem kołowym

W przypadku występowania ruchu kołowego w miejscu posadowienia osadnika konieczne jest zastosowanie osadnika wraz z włączkami o wzmocnionej konstrukcji posiadającego deklarację właściwości użytkowych dopuszczającą lokalizowanie na obszarach obciążonych ruchem kołowym lub dopuszczalną wysokością zasyпки i sposobu zagęszczenia nad zbiornikiem.

Proponowane ogólne wytyczne posadowienia i montażu osadnika

Należy przygotować wykop o wymiarach minimum 1m większych w rzucie niż wymiary osadnika. W razie konieczności bezwzględnie osuszyć wykop, a następnie przygotować 20 cm podsypki. Podsypkę zagęszczać warstwami o grubości około 10 cm przy użyciu ubijaków mechanicznych lub ręcznych. Następnie należy posadzić zbiornik w wykopie i wycentrować go względem wykopu oraz wypoziomować. Następnie umocować studzienki włazowe (jeśli nie są monolityczne) zgodnie z wytycznymi producenta. Wypełnić zbiornik wodą do poziomu około 2/3 wysokości osadnika. Zbiornik zasypać do poziomu wody obsypką zagęszczając ją warstwami. Pozostałą przestrzeń można wypełnić zagęszczonym gruntem rodzimym pozbawionym kamieni i innych przedmiotów o ostrych krawędziach. W trakcie zasypywania zbiornika należy stopniowo i równomiernie napełniać zbiornik wodą.

Uwagi:

- należy zwrócić uwagę na poprawne zorientowanie studzienki włazowej względem zbiornika
- obsypkę zagęszczać lekkimi ubijakami mechanicznych lub ręcznymi unikając kontaktu z osadnikiem
- zagęszczać grunt warstwami o grubości około 10 cm, nawet w przypadku używania ubijaków mechanicznych
- w przypadku zbiorników posadowionych na obszarach obciążonych ruchem pieszym (klasa A15) poszczególne warstwy wystarczy zagęścić jednokrotnie, natomiast w przypadku zbiorników posadowionych na obszarach obciążonych ruchem samochodowym trzykrotnie, dotyczy to także zbiorników umieszczonych w gruntach spoistych.

Uwaga: W odniesieniu do powyższych ogólnych wytycznych posadowienie i montaż osadnika musi być wykonane zgodnie z wytycznymi danego producenta osadnika.

9.3. Przepompownia ścieków

Proponuje się zastosować gotową, kompletną, zbiornikową przepompownię wyposażoną w komplet niezbędnych urządzeń pompowych, armaturę, przewody technologiczne i elementy sterownicze wykonywane fabrycznie i dostarczane na budowę lub skompletowanie przepompowni z poszczególnych niezbędnych elementów.

Przepompownię stanowić będzie zbiornik monolityczny o średnicy min. 800 mm i pojemności czynnej min. 500 l wyposażony w właz z zabezpieczeniem przed osobami postronnymi.

W zbiorniku przewidziano pompę do wody brudnej, jednofazową o mocy niezbędnej dla osiągnięcia wydajności min. 5 m³/h i wysokości podnoszenia min. 8 m z ruchomym pływakiem, który samoczynnie załącza i wyłącza pompę w zależności od poziomu ścieków w przepompowni. Moc, wydajność i wysokość podnoszenia uzależniona jest od odległości bioreaktora od przepompowni.

Kanalizację sanitarną tłoczną przewidziano z rur i kształtek PE-HD klasy Ø40 PE100, PN10, SDR 17 łączonych elektrooporowo. Sposób ułożenia w gruncie zgodnie z instrukcją danego producenta rur. Rurociąg tłoczny ułożyć ze spadkiem min. 2% w kierunku przepompowni. Średnica rurociągu musi być dostosowana do rzeczywistego wydatku dobranej pompy.

Uwaga: Parametry pompy są podane jako przykładowe. Należy dobrać pompę, która zapewni równomierne rozprowadzenie ścieków po całej powierzchni bioreaktora.

Zasilanie elektryczne do przepompowni należy wykonać z instalacji zalicznikowej budynku zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumentacji technicznej producenta urządzeń.

Przewód zasilający YKY 3x2,5 mm² na odcinku od budynku mieszkalnego lub gospodarczego do przepompowni należy ułożyć w ziemi na głębokości 0,6 – 0,8 m, na podsypce z piasku o grubości warstwy 0,1 m. Linie zasilające pracują w układzie TN-S. Przewód układać w rurze osłonowej peszel o średnicy 18 mm. Nad nim w odległości 0,3 m ułożyć w gruncie taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego, grubości min. 0,5 mm, szerokości 20 cm. Należy przewidzieć dodatkową długość kabla elektrycznego na wykonanie podejść do szafki sterującej oraz do przepompowni.

Skrzynka zabezpieczająca zasilanie elektryczne powinna być umieszczona na ścianie budynku lub na specjalnej konstrukcji w pobliżu przepompowni. Należy ją zabezpieczyć poprzez wyłącznik różnicowo-prądowy oraz ochronnik przepięciowy B6 lub B10. Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować szybkie wyłączenie w układzie TN-S zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41, czas wyłączenia nie powinien przekraczać 0,2 s.

Pompę należy podłączyć do gniazda hermetycznego 230 V (stopień ochrony min. IP 54) umieszczonego skrzynce zabezpieczającej za pomocą przewodu zakończonych wtyczką z bolcem ochronnym, w który pompa jest wyposażona fabrycznie. Podłączenie elektryczne powinno być wykonane według obowiązujących przepisów przez elektryka posiadającego odpowiednie uprawnienia.

Uwaga: Proponowane ogólne wytyczne posadowienie i montaż przepompowni wykonać analogicznie jak dla osadnika, co przedstawiono w p. „Osadnik przepływowy”.

Zabezpieczenie przepompowni w terenie obciążonym ruchem kołowym

W przypadku występowania ruchu kołowego w miejscu posadowienia przepompowni konieczne jest zastosowanie przepompowni wraz z włazem o wzmocnionej konstrukcji posiadającej deklarację właściwości użytkowych dopuszczającą lokalizowanie na obszarach obciążonych ruchem kołowym lub dopuszczalną wysokością zasyпки i sposobu zagęszczenia nad zbiornikiem.

9.4. Bioreaktor hydrofitowy

Bioreaktor hydrofitowy przewidziano ponad poziomem terenu, a częściowo w wykopie. Po uformowaniu wykopu należy usypać warstwę żwiru płukanego o uziarnieniu 16 – 32 mm o miąższości 0,2 m, w której należy ułożyć bez spadku rurę drenarską PVC Ø100 mm, a utworzony z niej pierścień połączyć rurociągiem PVC-U Ø110 mm ze studzienką kontrolno- pomiarową, ze spadkiem odwrotnym od studzienki. Na wierzchu tej warstwy - na dnie oraz na skarpach do górnej krawędzi bioreaktora należy ułożyć folię o grubości min. 0,5 mm, celem izolacji wyższych warstw bioreaktora oraz jego ścian od gruntu.

Na foli należy ułożyć analogicznie j.w. rurę drenarską PVC Ø100 mm w warstwie żwiru płukanego o uziarnieniu 16 – 32 mm o miąższości 0,2 m i połączyć ją ze studzienką kontrolno-pomiarową. Rurę PVC-U Ø110 mm odprowadzającą z pierścienia należy ułożyć ze spadkiem w kierunku studzienki.

Na rurach drenarskich należy zamontować trójniki i wykonać odpowietrzenia za pomocą wywiewek. Wywiewki powinny wystawać min. 0,3 m ponad warstwę keramzytowo-drzewną.

Następnie kolejno na wyżej opisanych warstwach należy usypywać warstwy filtracyjne:

- Warstwa filtracyjna - piasek średni o uziarnieniu 0,25 – 2,0 mm → miąższość warstwy 0,4 m;
- Warstwa biologicznie czynna - mieszanka organiczno-mineralna zbudowana ze zmieszanych odpadów drzewnych $\Phi > 40$ mm oraz keramzytu $\Phi > 8$ mm, w stosunku objętościowym 1:1 → miąższość warstwy 0,2 m, (warstwę tę należy nasączyć dedykowanym biopreparatem do oczyszczalni hydrofitowych (np. zgłoszenie patentowe P.403799 lub równoważny).

Rozprowadzenie ścieków po powierzchni bioreaktora stanowią rury PVC $\varnothing 50$ mm. W rurach należy nawiercić w górnej części obustronne otwory $\varnothing 6$ mm, co 0,2 m. Nawiercenia na sąsiednich rurociągach powinny zostać wykonane z przesunięciem 0,1 m względem siebie. Cały system należy ułożyć ze 2% spadkiem w taki sposób, aby po wyłączeniu pompy, następował grawitacyjny odpływ ścieków do przepompowni.

Rury PVC $\varnothing 50$ mm należy na kielichach połączyć dodatkowo wkrętami, aby zabezpieczyć je przed samoczynnym rozłączeniem się pod ciśnieniem ścieków. Wkręty nie mogą wystawać wewnątrz rurociągów.

Do obsadzenia bioreaktora należy użyć co najwyżej jednego z następujących gatunków roślin: pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*) lub szerokolistna (*Typha latifolia*), turzyca pospolita (*Carex nigra* Reichard) lub turzyca prosowata (*Carex panicea* L.).

Rośliny należy sadzić w odległości min. 10 cm od rur rozprowadzających, równomiernie na całej powierzchni bioreaktora.

Uwaga: Złoże roślinne obsadzić roślinnością makrofitową, zakładając min. 10 szt. na 1m² bioreaktora.

W bioreaktorze należy zaszczyć florę bakteryjną poprzez nasączenie dedykowanym biopreparatem (np. zgłoszenie patentowe P.403799 lub równoważny). Biopreparat stosowany w oczyszczalniach hydrofitowych wspomaga tlenowe procesy oczyszczania ścieków. Biopreparat musi posiadać wystawioną przez producenta deklarację zgodności, w której określone będzie przeznaczenie do stosowania w oczyszczalniach roślinnych (hydrofitowych). W deklaracji producenta musi znaleźć się zapis, że biopreparat ten zapewni zaszczenie i szybki rozwój flory bakteryjnej i roślinności makrofitowej. Biopreparat ten musi posiadać także atest Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego wystawiony przez Państwowy Zakład Higieny, oraz badania wykonane w laboratorium akredytowanym.

Uruchomienie oczyszczalni (podłączenie dopływu ścieków) musi nastąpić nie wcześniej niż po obsadzeniu bioreaktora roślinnością i nasączeniu biopreparatem.

9.5. Studzienka kontrolno-pomiarowa

Studzienkę kontrolno-pomiarową przewidziano jako monolityczną wykonaną z tworzyw sztucznych - pojemność min. 150 l, głębokość min. 1 m. Studzienka powinna być wyposażona we właz z zabezpieczeniem przed osobami postronnymi. Opcjonalnie można wykonać studzienkę z rury karbowanej $\varnothing 315$ ze szczelnym dnem wykonanym na budowie zgodnie ze sztuką budowlaną.

Uwaga: w studzience należy zachować odległość pionową pomiędzy rurami z bioreaktora - wchodzącą i wychodzącą min. 5 cm.

9.6. Złoże helofitowe

Z bioreaktora hydrofitowego ścieki odprowadzane są poprzez studzienkę kontrolno-pomiarową opcjonalnie na złoże helofitowe lub dodatkowy system infiltracji - szczegóły dotyczące projektowanego konkretnego przypadku przedstawiono na mapie i dalszej części rysunkowej.

W przypadku występowania gruntów słabo przepuszczalnych układ technologiczny uzupełniono o złoże helofitowe.

Celem techniczno-technologicznym złoża jest zapewnienie warunków do usuwania związków organicznych oraz pozostałych zawiązków azotu, w pełnym cyklu denitryfikacja-nitryfikacja oraz zapewnienia warunków do usuwania związków fosforu na drodze chemicznego strącania i adsorpcji.

Złoże zbudowane jest w wykopie w układzie dwustopniowego dna, gdzie doprowadzanie ścieków odbywa się na dolnym dnie, zbudowanym z warstwy filtracyjnej o miąższości 0,2m, którą stanowi mieszanka piasku średniego o wielkości ziaren 0,25 - 2,0 mm w ilości 90 – 95%, kruszywa dolomitowego o wielkości ziaren 5,0

- 20,0 mm w ilości 5 – 10%. Nadmiar oczyszczonych ścieków przepływa do górnego dna zbudowanego z mieszanki keramzytowo ($\Phi > 8$ mm) - piaskowej ($\Phi > 0,25 - 2,0$ mm) w stosunku objętościowym 1:1, o miąższości 0, 2m. Złoże uszczelnione jest folią o grubości min. 0,5 mm do wysokości górnego dna. Złoże należy wykonać w wykopie, przy zagłębieniu dolnego dna na poziomie 1,0 m p.p.t., górne dno należy wykonać na jednej ze skarp w zagłębieniu 0,4 m p.p.t.

W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem folii ułożonej na dolnym dnie oraz na skarpach od poziomu dolnego dna do wysokości górnego dna przewidziano umocnienie skarp płytami ażurowymi, betonowymi o wymiarach np. 60x40x8 cm. Po ułożeniu folii należy ułożyć na niej podwójną warstwę geowłókniny i dopiero nie uszkodzając geowłókniny i folii ułożyć płyty ażurowe.

Oddalenie złoża helofitowego od bioreaktora hydrofitowego większe od wskazanego na rysunku powoduje dodatkowe zagłębienie złoża helofitowego o 2 cm na każdym dodatkowym metrze.

Doprowadzenie oczyszczonych ścieków z bioreaktora do złoża należy wykonać poprzez szczelne przejście przez folię rurę PVC-U $\varnothing$ 110 mm. Górne dno złoża należy obsadzić roślinnością bagienną np. pałąką wąskolistną (*Typha angustifolia*) lub szerokolistną (*Typha latifolia*), turzycą pospolitą (*Carex nigra* Reichard) lub turzycą prosowatą (*Carex panicea* L.).

Do obsadzenia złoża helofitowego należy użyć 50 sadzonek roślin.

9.7. System infiltracji

Z bioreaktora hydrofitowego ścieki odprowadzane są poprzez studzienkę kontrolno-pomiarową opcjonalnie na złoże helofitowe lub systemy infiltracji (z jedną lub dwoma nitkami) - szczegóły dotyczące projektowanego konkretnego wariantu przedstawiono na mapie i dalszej części rysunkowej.

W celu odprowadzenia oczyszczonych ścieków do gruntu zastosowano system infiltracji w postaci drenażu rozsączającego. Jest on wykonany w dwóch wariantach w zależności od rodzaju gruntu (konkretny projektowany wariant przedstawiono na mapie z uzupełnieniem w dalszej części rysunkowej):

- wariant A - dla gruntów dobrze przepuszczalnych zastosowano jedną nitkę drenażu o długości 10 mb;
- wariant B - dla gruntów średnio przepuszczalnych zastosowano dwie nitki drenażu o długości 10 mb każdy.

Jako drenaż zastosowano rurę drenarską o średnicy $\varnothing$ 100 mm ułożoną ze spadkiem min. 1%. Minimalne przykrycie drenażu gruntem rodzimym powinno wynosić 70 cm. Na końcu rury drenarskiej należy zastosować kominiek odpowietrzający zakończony kapturkiem ochronnym lub wywiewką, zabezpieczającą przed gryzoniami i ptakami oraz opadami atmosferycznymi. Pod układem rozsączającym zastosowano na całej długości rury drenarskiej wymianę gruntu o szerokości 1 m (dla jednej nitki drenażu) oraz o szerokości 2,5 m (dla dwóch nitek drenażu). Pierwszą warstwą jest warstwa żwiru płukanego o uziarnieniu 16 – 32 mm o miąższości 0,2 m, a drugą – piasku średniego płukanego o uziarnieniu 0,25 – 2,0 mm o miąższości 0,3 m.

9.8. Odpowietrzenie instalacji kanalizacyjnej przed osadnikiem

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami), - par. 37 – „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”

w związku z powyższym przewidziany osadnik wymaga odpowiedniego odpowietrzenia.

Generalnie prawidłowa instalacja kanalizacyjna w budynku mieszkalnym powinna mieć zapewnioną odpowiednią wentylację pionów kanalizacyjnych zgodnie z powyższym przepisem. Zadaniem odpowietrzenia jest usuwanie z kanalizacji gazów kanałowych powstających podczas gnicia ścieków, a także - wprowadzanie do instalacji powietrza potrzebnego do swobodnego spływania ścieków.

W przypadku braku odpowietrzenia instalacji wewnątrz budynku przewidziano odpowietrzenie instalacji na zewnątrz budynku:

- a) W miejscu wyprowadzenia istniejącej kanalizacji sanitarnej z budynku (na wyjściu) na zewnątrz, tuż za ścianą należy zamontować trójnik PVC 160/110 mm, 90 stopni w celu wykonania pionu wentylacyjnego Ø110 mm. Pion prowadzić po elewacji budynku na wysokość co najmniej 0,6 m powyżej górnej krawędzi okien i drzwi. Na pionie, tuż nad poziomem terenu zamontować rewizję (czyszczak). Mocowanie przewodu pionu wentylacyjnego do elewacji wykonać za pomocą typowych obejm do rur PVC montowanych co 1,5 m
- b) W przypadku znacznej odległości osadnika od budynku lub braku możliwości montażu pionu wentylacyjnego na elewacji, odpowietrzenie należy wykonać przy osadniku stosując trójnik PVC 160/110 mm, 90 stopni z wyprowadzeniem pionu rurą Ø110 mm na wysokość co najmniej 0,6 m powyżej poziomu terenu. Szczegóły przedstawiono w części rysunkowej.

Ustalony z właścicielem wariant przedstawiono na planie sytuacyjnym. (w części rysunkowej zamieszczono opcjonalny rysunek „Schemat odpowietrzenia po elewacji budynku” – zastosować w przypadku wskazania tego rozwiązania na planie sytuacyjnym).

Pion (w każdym przypadku) zakończyć wywiewką zabezpieczającą przed opadami atmosferycznymi oraz ptakami i gryzoniami.

10. UWARUNKOWANIA PRAWNE

Zastosowane rozwiązanie techniczne i technologiczne przedstawione w dokumentacji jest rozwiązaniem autorskim i podlega ochronie w myśl ustawy *Prawo własności przemysłowej*. Niniejsza dokumentacja jako autorskie opracowanie projektanta podlega ochronie w myśl Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Materiały użyte do budowy przydomowej oczyszczalni ścieków powinny być wykonane z materiałów zgodnych z obowiązującymi przepisami, normami oraz posiadać odpowiednie atesty.

UWAGA: Projektant nie ponosi odpowiedzialności za ujawnione w trakcie realizacji robót niezainwentaryzowane uzbrojenie terenu znajdujące się na trasie projektowanej oczyszczalni.

11. UWAGI KOŃCOWE

- Materiały użyte do budowy całego układu przydomowej oczyszczalni ścieków powinny być wykonane z materiałów zgodnych z obowiązującymi przepisami oraz posiadać odpowiednie atesty.
- Całość robót należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji sanitarnych i przemysłowych oraz ściśle, zgodnie z instrukcjami i wytycznymi konkretnych producentów wszystkich przewidzianych elementów i obiektów układu oczyszczalni ścieków.
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za ujawnione w trakcie realizacji robót niezainwentaryzowane uzbrojenie terenu znajdujące się na trasie wszystkich przewidzianych do wykonania elementów i obiektów układu oczyszczalni ścieków. Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy przeprowadzić z właścicielem działki wywiad terenowy i dokonać odkrywek.

12. EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI

ELEMENT OCZYSZCZALNI	OKRES WYKONANIA	ZAKRES CZYNNOŚCI
OSADNIK	Zgodnie z instrukcją producenta	- Co najmniej raz na 6 miesięcy oczyścić filtr: wyjąć go z osadnika i dokładnie przepłukać. Uzupełnić ewentualne ubytki wkładu filtra - Co najmniej raz w roku opróżniać osadnik z nagromadzonych osadów lub częściej w przypadku zwiększonej ilości powstających osadów. Podczas opróżniania należy dodatkowo oczyścić zbiornik z zanieczyszczeń, które pozostały na ściankach zbiornika za pomocą silnego strumienia. Po opróżnieniu zbiornik należy jak najszybciej napęlić wodą, do poziomu rury odprowadzającej ścieki do studzienki rozdzielczej. Dokument potwierdzający wywóz osadów zachować w celu przedstawienia w razie ew. kontroli.
PRZEPOMPOWNIA	Raz na miesiąc lub doraźnie	- Kontrola pracy pompy - W razie awarii pompy należy natychmiast ją wymienić aby nie dopuścić do wycieku ścieków z przepompowni i osadnika - Do czasu wymiany pompy, ścieki wywozić wozem asenizacyjnym.
BIOREAKTOR/ ZŁOŻE ROŚLINNE	Wiosna	- Zebrać roślinność z ubiegłego roku, a biomase wykorzystać do kompostowania. Usunięcie roślinności powinno nastąpić kiedy dzienna temperatura powietrza przekroczy 0°C. - Wypoziomować rury na filtrze tak, aby uzyskać spadek w kierunku przepompowni - Po okresie zimowym dokonać spulchnienia wierzchniej warstwy bioreaktora, nie uszkadzając roślin oraz rur i kominków napowietrzających.
	Lato	- W okresie rozruchu lub w przypadku wystąpienia wysokim temperatur powietrza i przy małym zużyciu wody należy okresowo rośliny podlewać - Usuwać na bieżąco chwasty - W przypadku nadmiernego rozrostu roślin należy je skosić i usunąć.
	Jesień	- Wypoziomować rury na filtrze tak, aby uzyskać spadek w kierunku przepompowni - Koszenie roślinności. Skoszonymi roślinami przykryć powierzchnię czynną bioreaktora, warstwą ok. 30 cm. Przykrycie powierzchni złoża powinno nastąpić wówczas, kiedy dzienna temperatura powietrza nie będzie przekraczać 0°C.
	Zima	W okresie najniższych temperatur kontrolować poszczególne obiekty oczyszczalni, czy nie występują problemy z podmarzaniem jej elementów (np. studzienka kontrolno-pomiarowa).
ZŁOŻE HELOFITOWE	Wiosna	Złożę oczyścić z nagromadzonych szczątek roślinności.
Inne	-	- Okresowo otworzyć wszystkie studzienki układu w celu sprawdzenia ich wewnętrznej drożności. W przypadku zatkania lub zamulenia należy usunąć zalegające osady, następnie przepłukać otwory wlotowe i wylotowe silnym strumieniem wody, aby nie dopuścić do ich przedostania do układu infiltracyjnego, co wpłynie na utrzymanie jego odpowiedniej wydajności - Proponuje się zabezpieczyć staw przed dostępem zwierząt i ptaków domowych oraz przed wpadnięciem do niego ludzi (najlepiej go ogrodzić).