

Gospodarka wodno-ściekowa na terenach o zabudowie rozproszonej



opracował: dr inż. Wiesław Butajło

Co to są tereny o zabudowie rozproszonej?

- tereny, na których znajdują się małe, znacznie od siebie oddalone miejscowości i osiedla;
- tereny o małej gęstości zaludnienia, maksymalnie ok. 25 M/ha;
- tereny z niewielką ilością powierzchni utwardzonych, maksymalnie ok. 20%, w tym także ulice, szosy, drogi bite, itp.;
- głównie tereny o strukturze rolniczej, z reguły rzadko spotyka się tu obiekty przemysłowe, czy zakłady rzemieślnicze.

Możliwe rozwiązania gospodarki ściekowej na terenach o zabudowie rozproszonej:

- budowa lokalnych systemów kanalizacyjnych grawitacyjnych, podciśnieniowych, ciśnieniowych lub grawitacyjno-ciśnieniowych odprowadzających ścieki do lokalnej (tzw. zbiorczej lub grupowej) małej oczyszczalni ścieków (do 2000 mieszkańców);
- przydomowe zbiorniki bezodpływowe;
- przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Jakie wymogi stawia UE dla każdego gospodarstwa w sprawie zagospodarowania ścieków bytowych?

- mieć przyłącze do sieci kanalizacyjnej;
- posiadać umowę z firmą odbierającą nieczystości płynne oraz faktury za wywóz nieczystości, odpowiednie do ilości zużytej wody;
- posiadać przydomową oczyszczalnię ścieków.

Problemy przy wyborze technologii, budowie i eksploatacji przydomowych oczyszczalni ścieków.

- najniższe koszty inwestycji (główne kryterium wyboru technologii oczyszczania);
- koszty eksploatacji obejmujące energię elektryczną potrzebną do obsługi pomp, systemu napowietrzania, ewentualnych reagentów wspomagających proces oczyszczania;
- powszechne stosowanie drenaży rozsączających przyczynia się do degradacji jakości wód gruntowych;
- konstruktorzy nowych, ciekawych rozwiązań technicznych stanowią często użytkownikom zbyt wysokie wymagania i obowiązki, które często są dla nich zbyt skomplikowane i czasochłonne, co z kolei powoduje ich niechęć do wyboru tego typu rozwiązań;
- brak fachowego nadzoru i usług konserwacyjno-serwisowych, co z kolei nie wpływa korzystnie na rozpowszechnianie indywidualnych systemów oczyszczania.

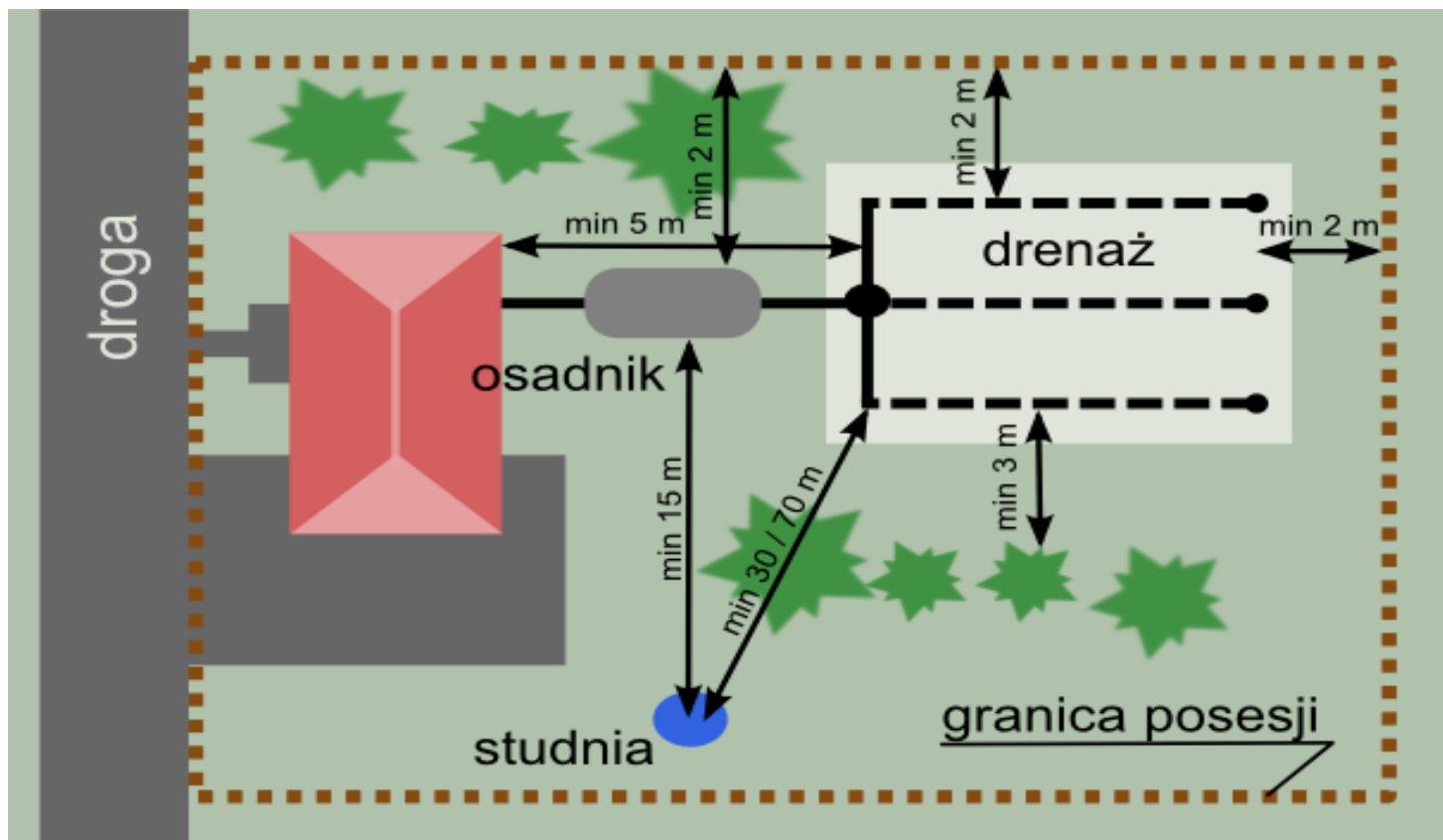
Podstawowe, praktyczne uwarunkowania prawne dotyczące oczyszczalni przydomowych.

- instalacja do oczyszczalni ścieków w systemie indywidualnym (P.O.Ś.) wyłączona jest z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę i pozwolenia wodnoprawnego;
- konieczne jest natomiast zgłoszenie do Starostwa Powiatowego o „przystąpieniu do budowy, robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę”;
- zgłoszenia należy dokonać przynajmniej 30 dni przed planowanym rozpoczęciem inwestycji na specjalnym „druku zgłoszenia”;
- w zgłoszeniu należy:
 - określić rodzaj, zakres i sposób prowadzenia robót budowlanych wraz z terminem ich rozpoczęcia;
 - udokumentować prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane oraz dołączyć aktualną mapkę posesji z zaznaczonym miejscem inwestycji oraz planowanymi urządzeniami do oczyszczania ścieków;
 - podać krótki opis proponowanej technologii wraz z opisem technicznym uwzględniającym sposób wykonania prac.

Warunki odprowadzania ścieków z przydomowej oczyszczalni.

- jeżeli ilość ścieków nie przekracza 5,0 m³/d;
- stężenie substancji organicznej wyrażonej w BZT₅ jest obniżone o co najmniej o 20%;
- zawiesiny ogólnej o co najmniej 50%.

Usytuowanie P.O.Ś. na działce wraz z wymaganymi minimalnymi odległościami.



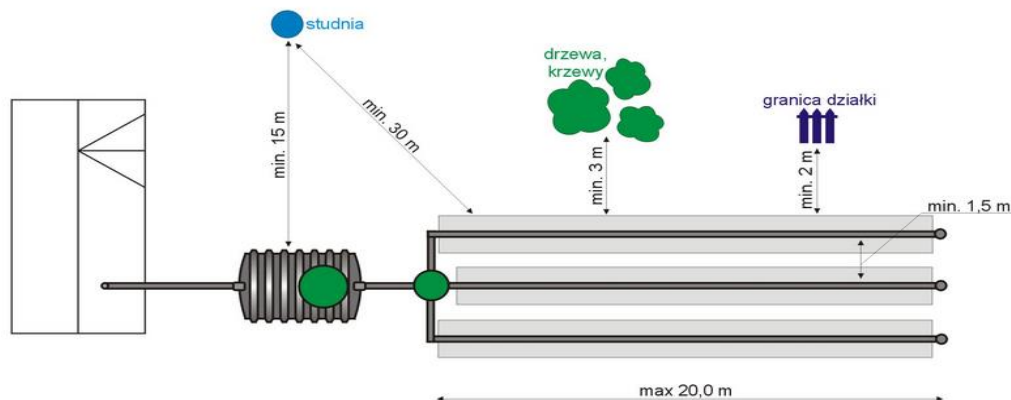
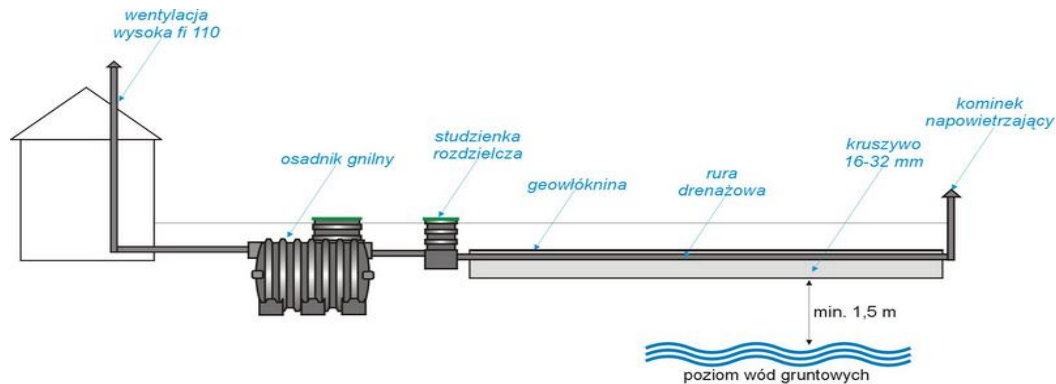
Informacje ogólne

- systemy oczyszczania ścieków o przepustowości do 5 m³ na dobę nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę;
- obowiązująca procedura wymaga jedynie zgłoszenia w starostwie powiatowym zamiaru rozpoczęcia prac co najmniej 30 dni przed planowanym terminem budowy;
- należy korzystać z formularza zgłoszeniowego dostępnego na stronach internetowych starostwa;
- brak pisma zakazującego prowadzenia prac budowlanych po 30 dniach od momentu zgłoszenia pozwala na rozpoczęcie prac budowlanych z zaplanowanym terminie.

Podstawowe rodzaje oczyszczalni przydomowych.

- oczyszczalnie z drenażem rozsączającym;
- reaktory z osadem czynnym;
- złoża biologiczne;
- oczyszczalnie hybrydowe.

Schemat oczyszczalni przydomowej z drenażem rozsączającym.



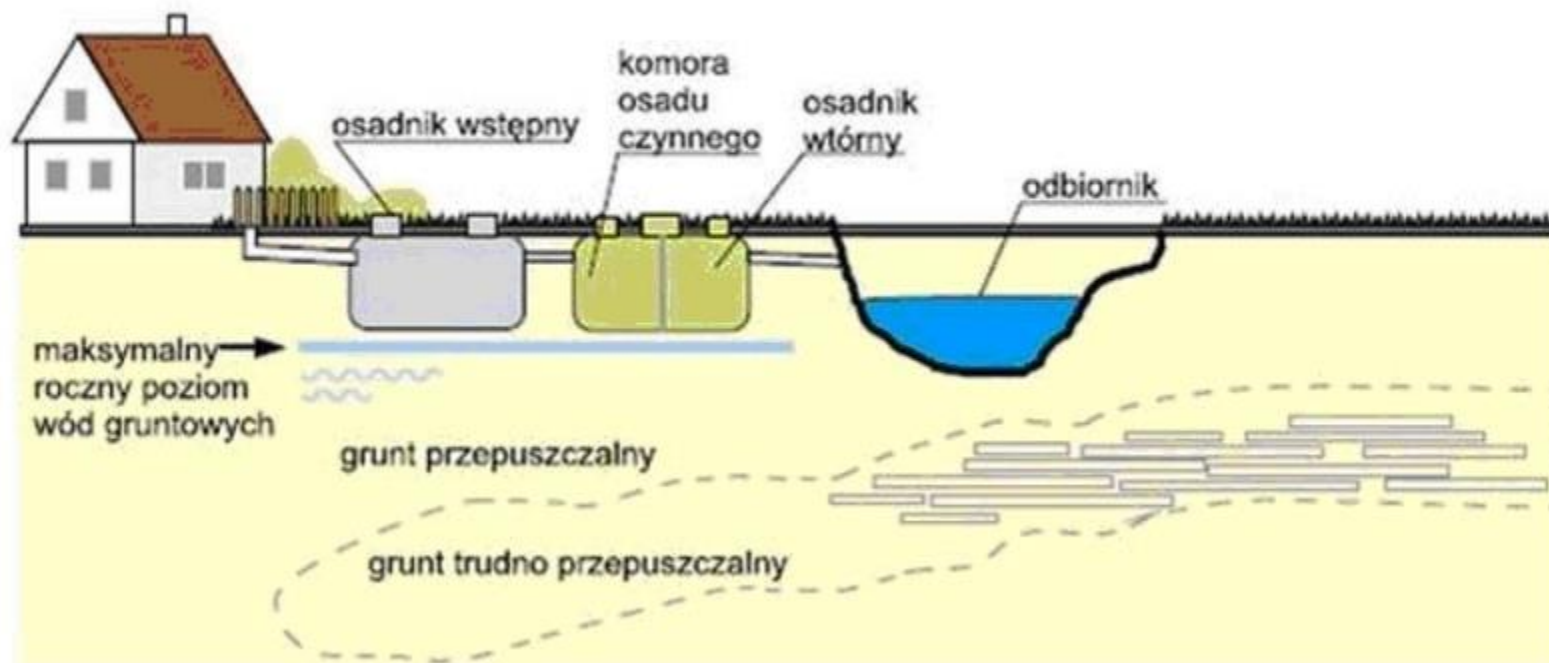
Zalety oczyszczalni z drenażem rozsączającym.

- prosta budowa i stosunkowo niskie nakłady inwestycyjne;
- eksploatacja nie wymaga obsługi pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego obciążenia hydraulicznego i stężenia zawiesiny ogólnej w ściekach oczyszczonych do 50 mg/dm³.

Podstawowe wady oczyszczalni drenażowych.

- duża powierzchnia (od 20 do 60 m²/M) i wyłączenie drenażu spod zabudowy;
- ryzyko degradacji jakości wód podziemnych, jeśli występuje zbyt duże zagęszczenie tych systemów w terenie;
- pojawia się konieczność wymiany złoża filtracyjnego po zakolmatowaniu;
- brak możliwości kontroli jakości oczyszczonych ścieków, co stwarza potencjalne ryzyko zanieczyszczenia wód naturalnych.

Schemat oczyszczalni przydomowej – reaktor z osadem czynnym.



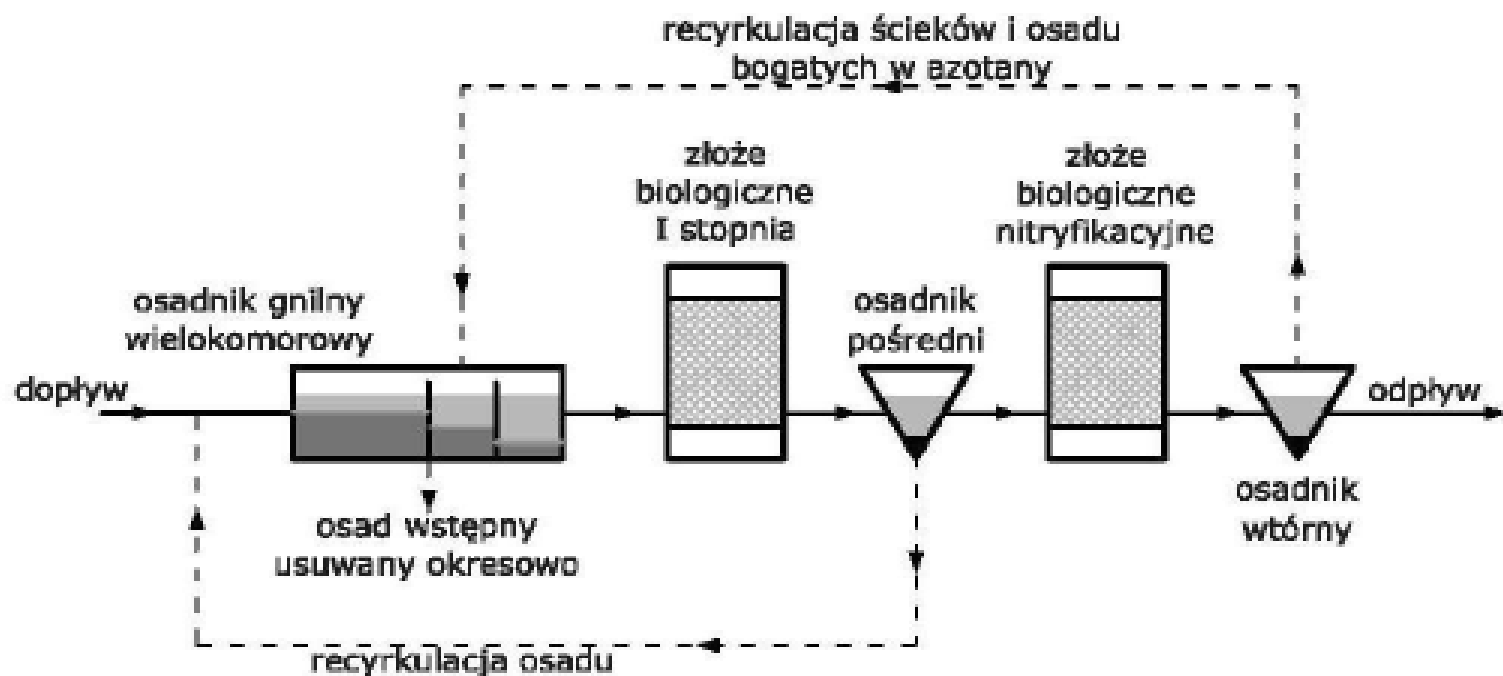
Główne zalety oczyszczalni z osadem czynnym.

- wysoka redukcja zanieczyszczeń zawartych w ściekach (w znacznym stopniu zachodzi także unieszkodliwienie wirusów, bakterii oraz innych mikroorganizmów);
- mała powierzchnia niezbędna do jej montażu;
- długa żywotność urządzeń;
- bardzo dobre napowietrzanie ścieków (przez co uzyskujemy wyższą redukcję zanieczyszczeń);
- równomierne i stabilne oczyszczanie ścieków;
- możliwość gospodarczego wykorzystania ścieków oczyszczonych.

Główne wady oczyszczalni z osadem czynnym.

- wyższe koszty związane z eksploatacją związane z poborem energii elektrycznej oraz z pracą pompy przepompowującej osad;
- duża wrażliwość na nierównomierności w dopływie ścieków;
- duża wrażliwość na okresowy brak energii elektrycznej;
- konieczność przeszkolenia użytkownika co do prawidłowej eksploatacji oczyszczalni (np. co do konieczności unikania stosowania niektórych preparatów chemicznych mogących szczególnie negatywnie oddziaływać na mikroorganizmy stanowiące osad czynny, wyłączania pomp napowietrzających, itp.).

Oczyszczalnia przydomowa – złoża biologiczne.



Zalety złoża biologicznego.

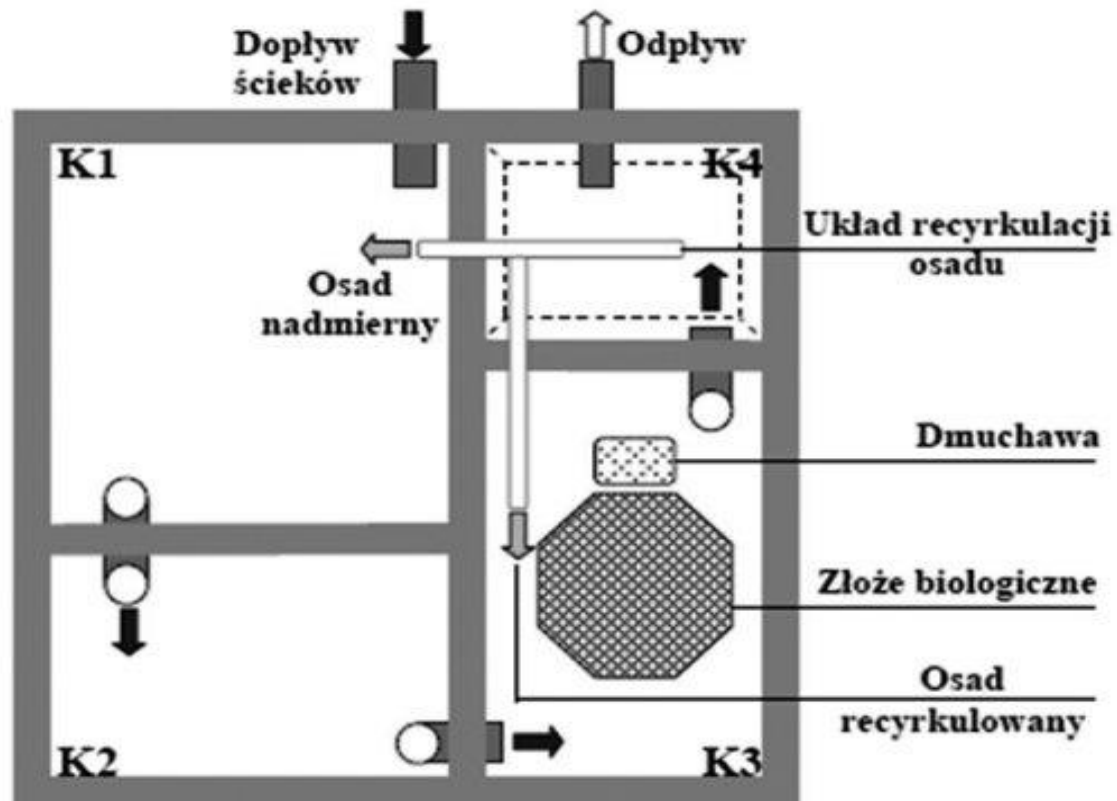
- duża odporność na nierównomierności w doływie ścieków;
- wysoka odporność na zmienne temperatury zewnętrzne (zarówno wysokie jak i niskie) – co jest związane m.in. z dobrą konstrukcją (izolacją) zbiornika i dużą stabilnością zachodzących procesów biologicznych w złożu;
- wysoka redukcja zanieczyszczeń (powyżej 95%);
- brak konieczności posiadania fachowej wiedzy i sprawowania nadzoru nad zastosowanym systemem (okresowe przeglądy raz, dwa razy w roku, może dokonać osoba, która zapozna się uważnie z instrukcją obsługi i eksploatacji);
- długa żywotność urządzeń (ponieważ są wykonane najczęściej z tworzyw sztucznych o wzmocnionej konstrukcji);
- niskie koszty eksploatacji; ewentualnym kosztem może być zakup specjalnych biopreparatów wspomagających procesy oczyszczania w szczególnych okolicznościach;
- niewielka powierzchnia potrzebna do zamontowania złoża biologicznego (uwzględniając osadnik, zbiornik ze złożem oraz rurę łączącą obydwie zbiorniki – ok. 1,5 – 2 m), potrzebujemy ok. 8 m³ (przy założeniu stałej liczby mieszkańców – 5 osób lub osadnika o pojemności 2 m³).

Wady oczyszczalni ze złożem biologicznym.

Główną wadą oczyszczalni ze złożem biologicznym jest konieczność czyszczenia/przepłukiwania wypełnienia złoża bądź wymiany części mechanicznych potencjalnie najbardziej narażonych na zużycie.



Oczyszczalnia przydomowa hybrydowa.

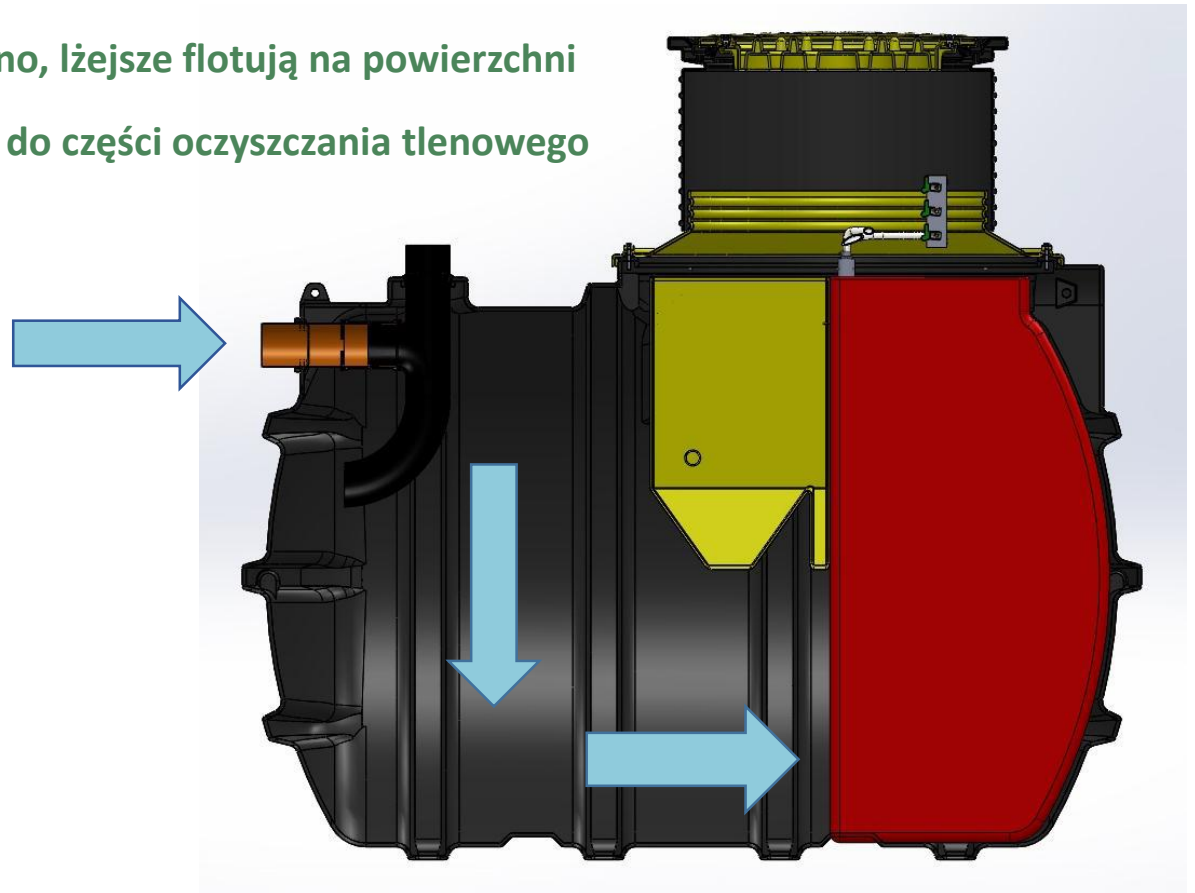


Zalety oczyszczalni hybrydowych.

- wysoki stopień redukcji zanieczyszczeń (powyżej 95%);
- system charakteryzuje się dużą odpornością na przerwy w dopływie ścieków (np. okres urlopowy);
- krótkotrwałe przerwy w dostawie energii elektrycznej nie powodują zakłóceń w procesie oczyszczania ścieków;
- zastosowanie zaawansowanej automatyki (sterowniki np. marki SIEMENS) gwarantuje wysoki komfort użytkowania;
- zastosowanie sekwencyjnego dozowania ścieków w oczyszczalni hybrydowej uodparnia ją na zrzuty „falowe”, zapewniając stabilną pracę systemu;
- dzięki zintegrowanemu osadnikowi wstępnemu z bioreaktorem, system wymaga niewielkiej powierzchni montażu.

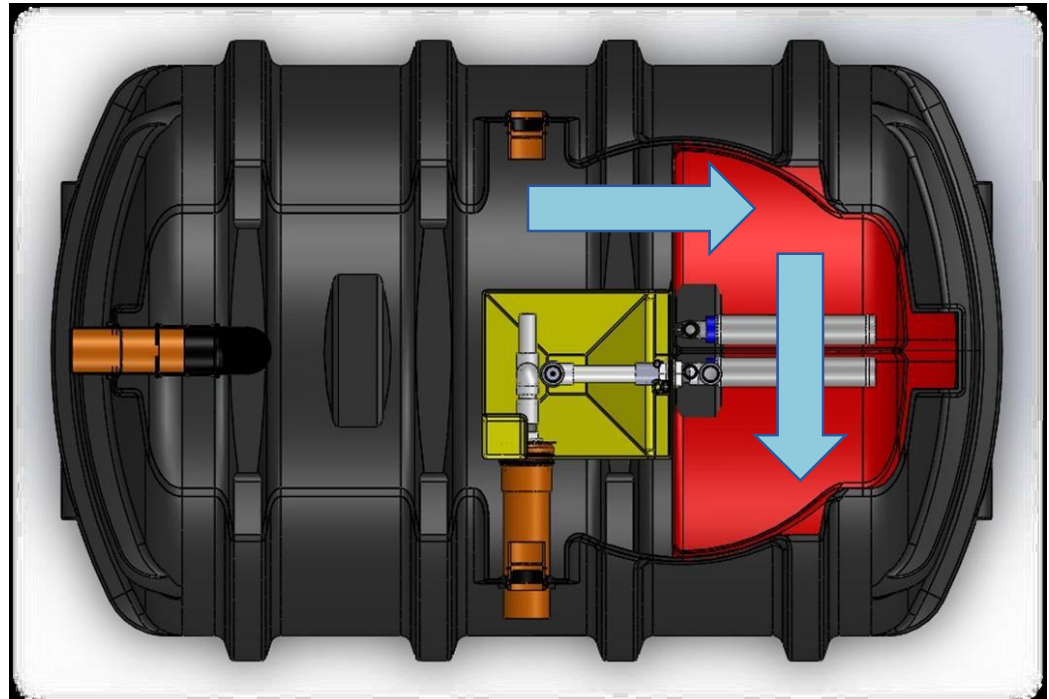
ETAP I:

- Dopływ ścieku surowego
- Uspokojony dopływ zwiększa skuteczność
- Cięższe cząstki opadają na dno, lżejsze flotują na powierzchni
- Sklarowany ściek przepływa do części oczyszczania tlenowego



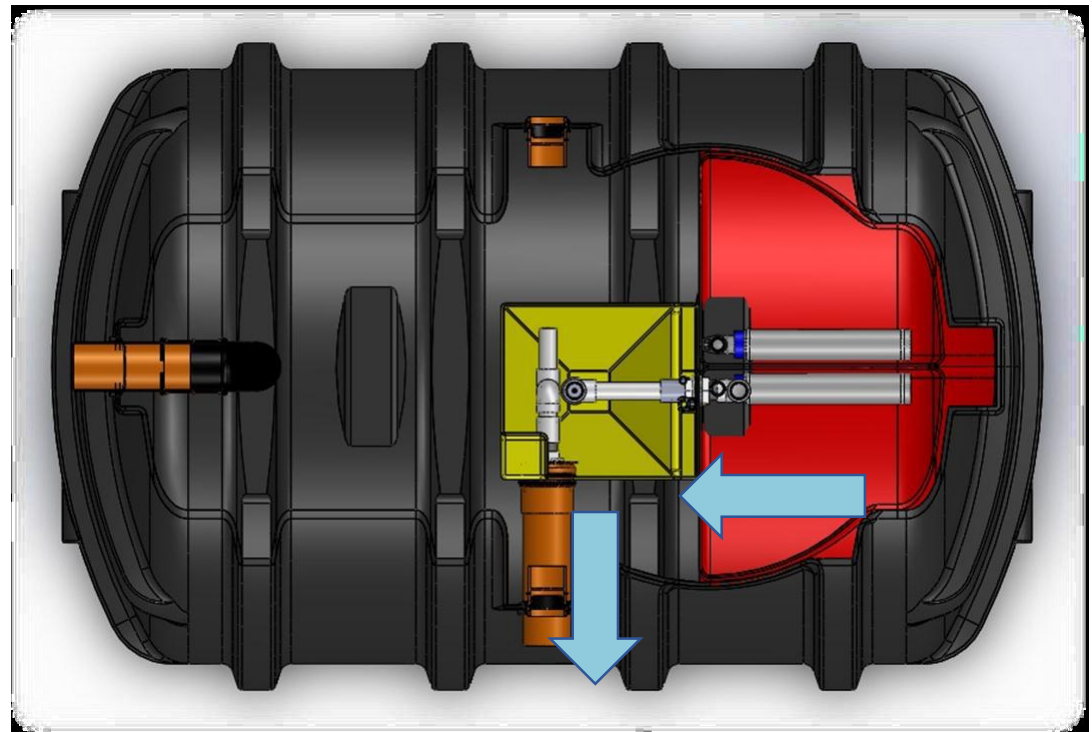
ETAP II:

- I strefa tlenowa: dzięki tlenowi, który dostaje się przez dyfuzory na złożu z tworzywa, następuje rozwój błony biologicznej
- Błona biologiczna- zespół bakterii tlenowych oczyszcza ściek ze związków organicznych
- II strefa tlenowa: doczyszczenie ścieku w warunkach tlenowych



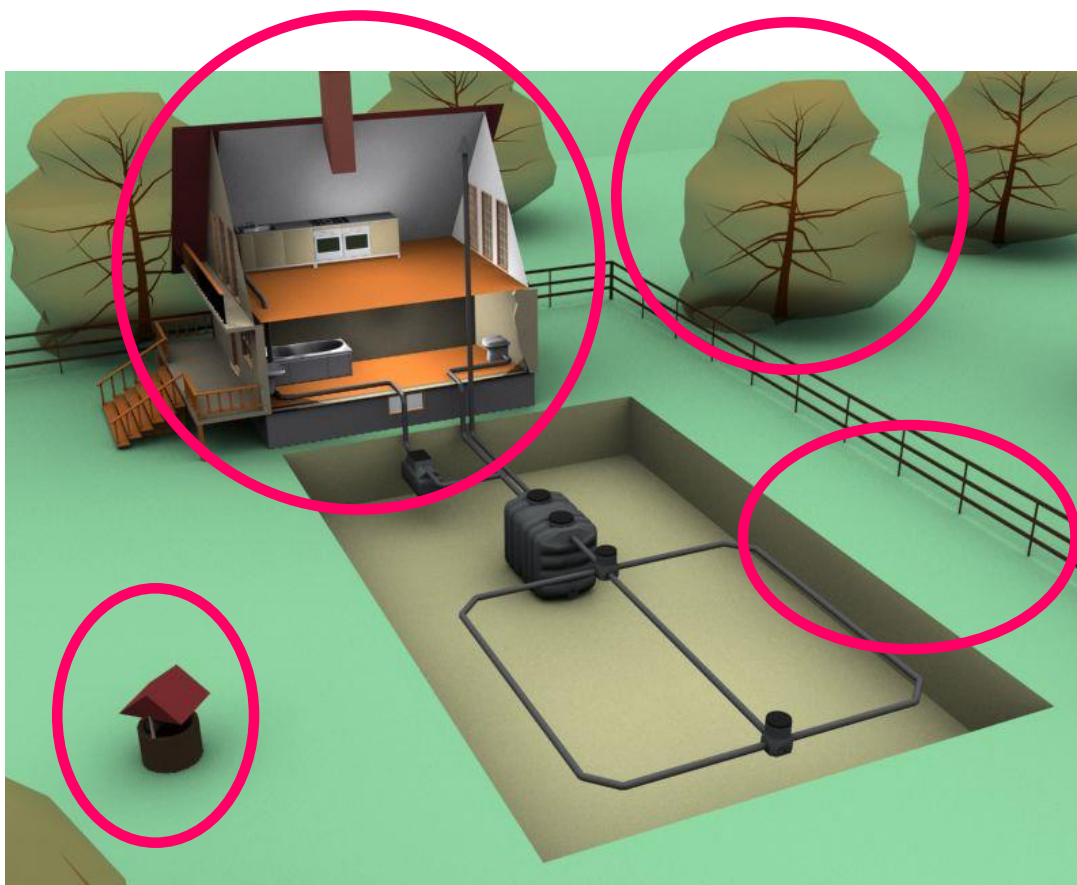
ETAP III:

- Ściek oczyszczony trafia do osadnika wtórnego
- **Obumarła błona biologiczna jest cyklicznie recyrkulowana z osadnika wtórnego do wstępnego**
- Odpływ ścieku oczyszczonego do odbiornika (grunt, rzeka, staw, strumień itp.)



WIDOK OGÓLNY URZĄDZEŃ

PODCZAS LOKALIZACJI URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA DZIAŁCE SZCZEGÓLNĄ UWAGĘ NALEŻY ZWRÓCIĆ NA NASTĘPUJĄCE ODLEGŁOŚCI:

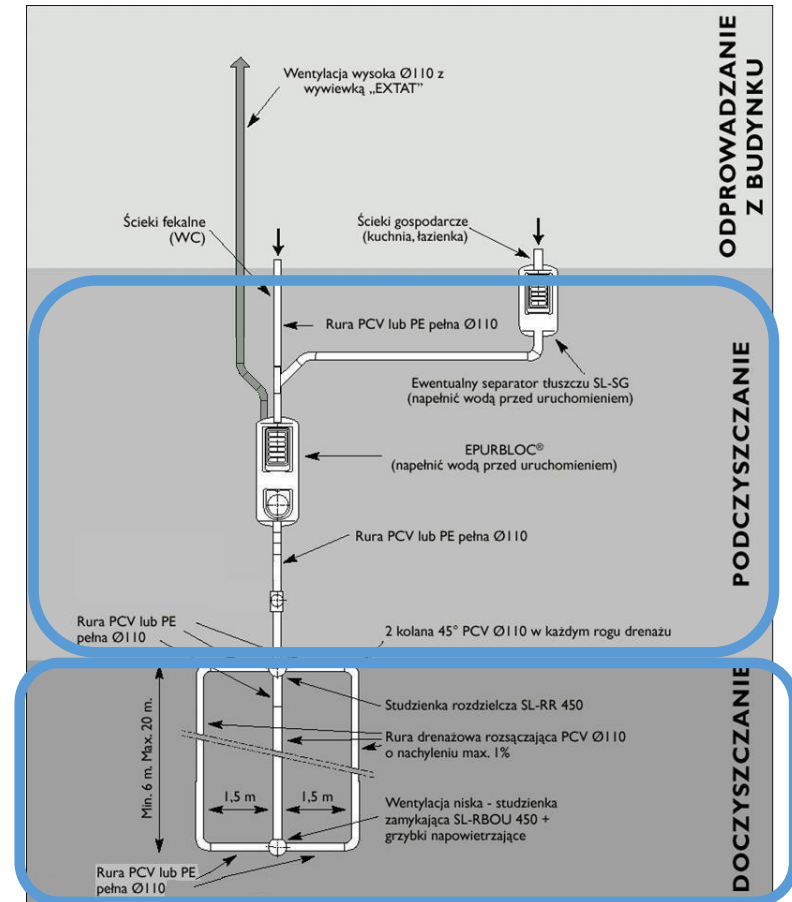


- OD STUDNI: 30 m
- OD BUDYNKU: 5 m
- OD GRANICY DZIAŁKI: 2 m
- OD DRZEW: 3 m

INSTALACJA PRZYDOMOWEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW - DWA ETAPY:

1. podczyszczania beztlenowego (osadnik gnilny, ewent. separator tłuszczu), gdzie zachodzą procesy dekantacji (separacji) ścieków oraz fermentacji osadu z udziałem bakterii beztlenowych, z jego częściowym upłynnieniem

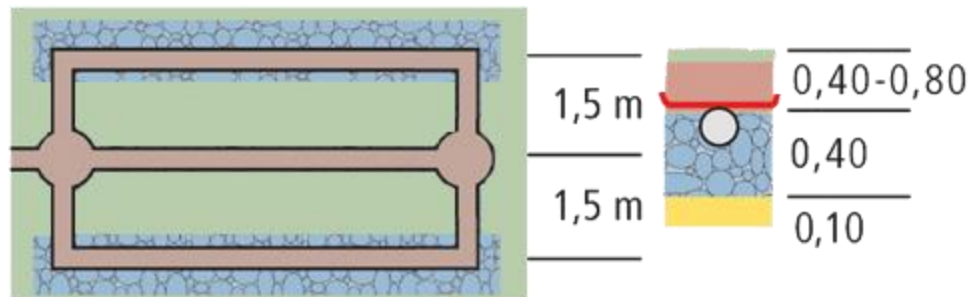
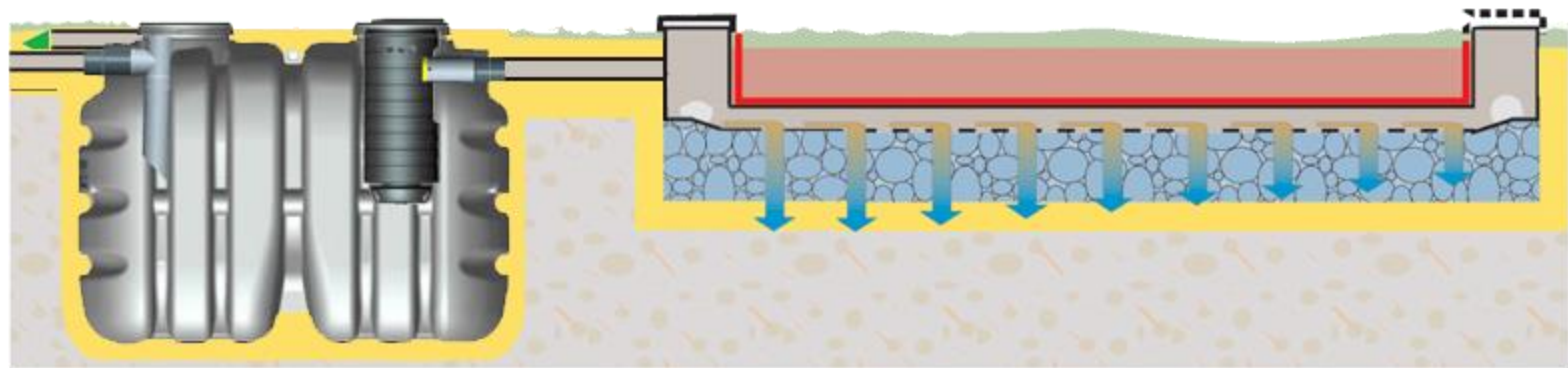
2. doczyszczania tlenowego (drenaż rozsączający, a w trudniejszych warunkach – filtr piaskowy pionowy, kopiec filtracyjny lub złożo biologiczne), w którym ścieki, przepływające przez kolejne warstwy filtracyjne żwiru i piachu, podlegają rozkładowi w procesach biologicznego utlenienia, przy udziale mikroorganizmów, tworzących tzw. błonę biologiczną



W OCZYSZCZALNIACH PRZYDOMOWYCH ZACHODZĄ PROCESY MECHANICZNEGO I BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.

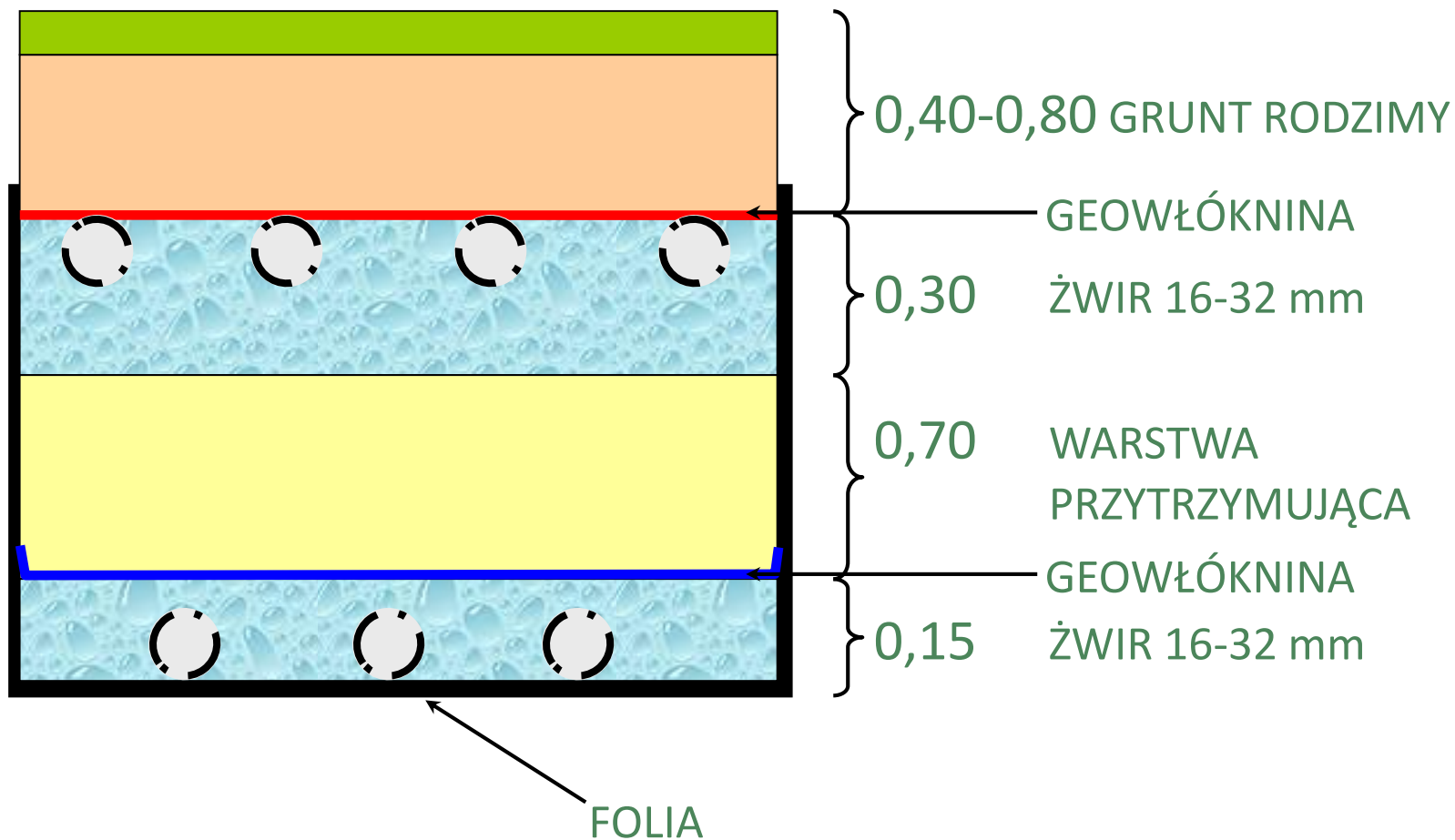
DRENAŻ ROZSĄCZAJĄCY

(grunt przepuszczalny: piaski średnio- i gruboziarniste)



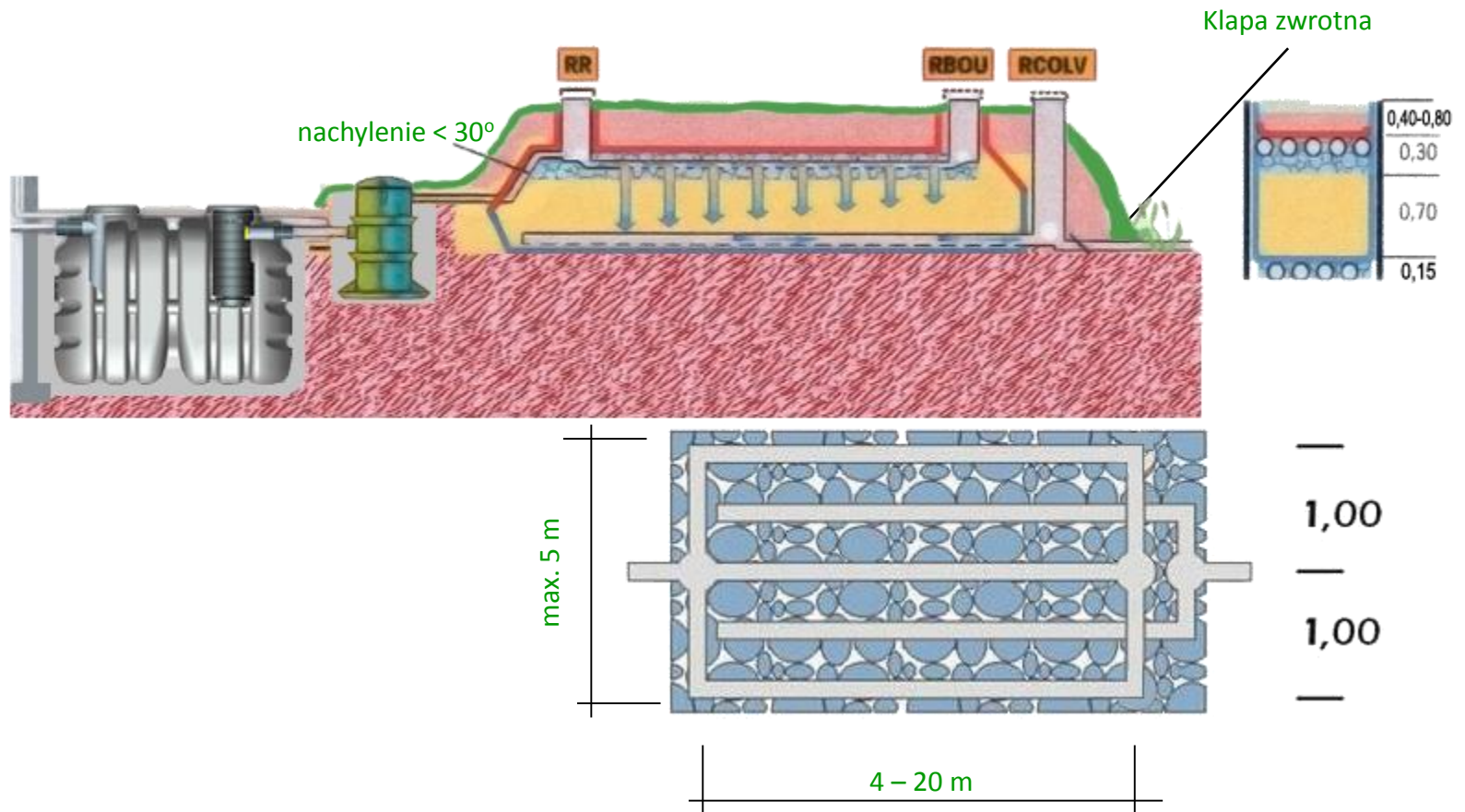
6-20 m

FILTR PIONOWY - PRZEKRÓJ



Kopiec filtracyjny wyniesiony

KOPIEC FILTRACYJNY Z ODPROWADZENIEM DO ODBIORNIKA POWIERZCHNIOWEGO



POSADOWIENIE OSADNIKA I

- UWAGA! OSADNIK GNILNY POWINIEN BYĆ INSTALOWANY JAK NAJPŁYCEJ I JAK NAJBLIŻEJ WYJŚCIA KANALIZACJI Z BUDYNKU.
- OSADNIK GNILNY NALEŻY POSADAWIAĆ W BEZPIECZNEJ ODLEGŁOŚCI OD JAKICHKOLWIEK CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH ORAZ DUŻYCH OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH.
- URZĄDZENIA MUSZĄ MIEĆ DOGODNY DOSTĘP DLA ICH KONSERWACJI I OBSŁUGI.
- WSZELKIE ROŚLINY Z ROZWINIĘTYM UKŁADEM KORZENIOWYM NALEŻY USUNĄĆ Z SĄSIEDZTWA URZĄDZEŃ.

DRENAŻ ROZSĄCZAJĄCY - ŻELAZNE ZASADY I

- GŁĘBOKOŚĆ POSADOWIENIA DRENAŻU ROZSĄCZAJĄCEGO:
OPTYMALNA: 50 - 60CM PPT,
MAKSYMALNA: 80CM PPT WYJĄTKOWO 100CM PPT
(!GŁĘBIEJ NIE FUNKCJONUJĄ
MIKROORGANIZMY GLEBOWE, KTÓRE
WYMAGAJĄ ODPOWIEDNICH WARUNKÓW
TLENOWYCH),
MINIMALNA: 40CM PPT. NA MAZURACH I TERENACH
GÓRSKICH 45-50CM PPT.
- MINIMALNA ODLEGŁOŚĆ POMIĘDZY NITKAMI DRENAŻU: 150CM.
- W PRZYPADKU UKŁADANIA DRENAŻU NA TERENIE NACHYLONYM (ZAWSZE RÓWNOLEGLE DO POZIOMIC) NALEŻY ZWIĘKSZYĆ ODLEGŁOŚĆ POMIĘDZY NITKAMI DRENAŻU.

DRENAŻ ROZSĄCZAJĄCY - ŻELAZNE ZASADY II

- MINIMALNA ODLEGŁOŚĆ DRENAŻU OD MAKSYMALNEGO ROCZNEGO POZIOMU WÓD GRUNTOWYCH WYNOŚI - 150CM.
- SZEROKOŚĆ WYKOPU MIN. 50CM. W PRZYPADKU ZWIĘKSZENIA SZEROKOŚCI WYKOPU DO 70CM, MOŻNA ZREDUKOWAĆ GRUBOŚĆ WARSTWY KRUSZYWA POD DRENAŻEM Z 40CM DO 30CM.
- WŁAZY STUDZIENEK MUSZĄ BYĆ BEZWZGLĘDNIIE WIDOCZNE I DOSTĘPNE Z POWIERZCHNI TERENU. W CELU DOSTOSOWANIA WYSOKOŚCI STUDZIENEK DO POZIOMU TERENU NALEŻY STOSOWAĆ NADBUDOWY SL-REHR 250 (250MM) LUB SL-REHR 500 (500MM).

TECHNOLOGIA

ZŁOŻE BIOLOGICZNE CZY
OSAD CZYNNY?

Co wybrać ?

CECHY TECHNOLOGII

Złoże biologiczne zanurzone

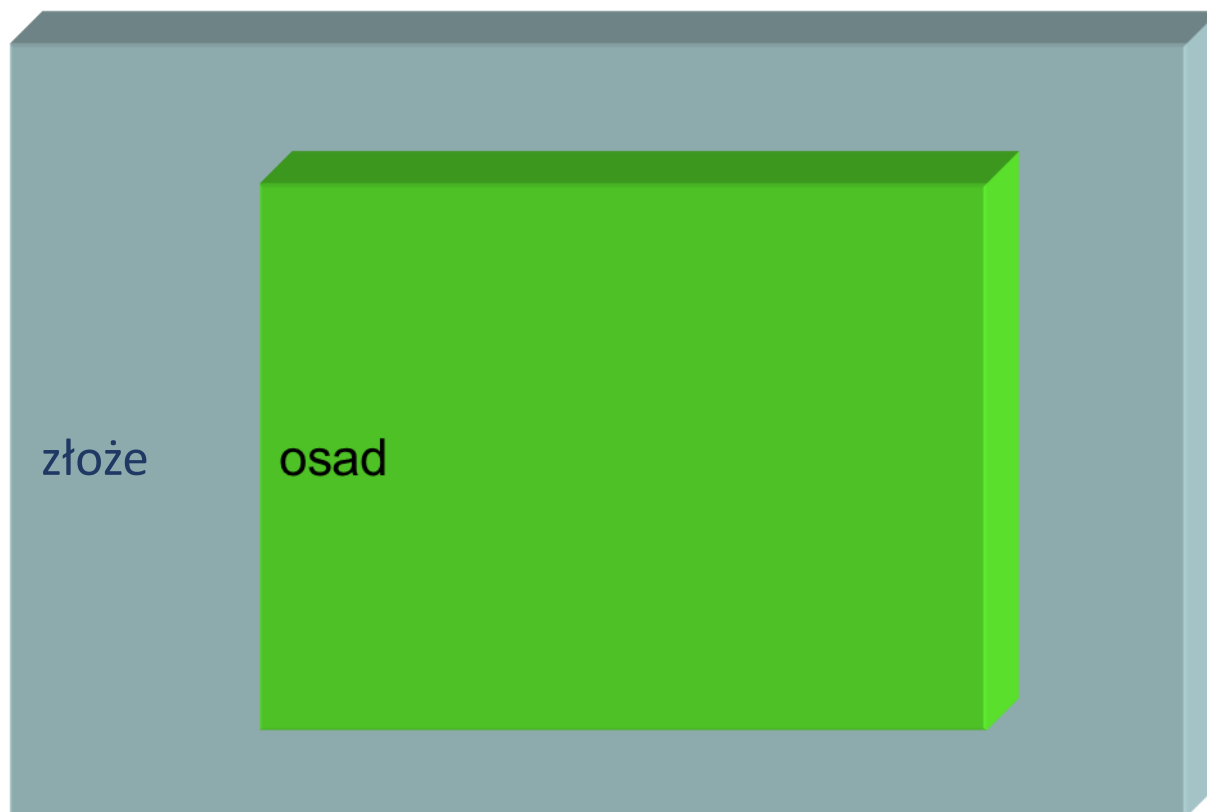
- ✓ Dobre efekty oczyszczania
- ✓ Odporność na wielkość ładunku zanieczyszczeń
- ✓ Mała wrażliwość na okresy urlopowe
- ✓ Odporność na środki agresywne
- ✓ Procesy nityfikacji, a także częściowej denityfikacji
- ✓ Niskie koszty eksploatacji
- ✓ Wrażliwość na obciążenia hydrauliczne

Osad czynny

- ✓ Bardzo dobre efekty oczyszczania
- ✓ Mała odporność na wielkość ładunku zanieczyszczeń
- ✓ Duża wrażliwość na przerwy w dopływie ścieków (przerwy urlopowe)
- ✓ Małą odporność na bakterie nitkowate i środki agresywne
- ✓ Osad nadmierny
- ✓ Procesy nityfikacji, pełnej denityfikacji, a także częściowej defosfatacji !!!
- ✓ Niskie koszty eksploatacji
- ✓ Mała odporność na brak prądu (dostawa tlenu do życia mikroorganizmów)

WNIOSEK

Najlepiej połączyć oba systemy



Porównanie rocznych i jednostkowych kosztów stosowanych metod unieszkodliwiania ścieków w PLN/m³.

Lp.	Metoda unieszkodliwiania	Koszt jednostkowy	Koszt roczny
1	odprowadzanie ścieków do kanalizacji sanitarnej	5,50	902
2	wywóz ścieków ze zbiorników bezodpływowych	12,00	1968
3	P.O.Ś. - osadnik + drenaż	3,19	523
4	P.O.Ś. - reaktor biologiczny	4,00	656
5	P.O.Ś. - złoża biologiczne	3,70	606
6	P.O.Ś. - oczyszczalnie hybrydowe	4,50	738

Potencjalne źródło finansowania budowy oczyszczalni przydomowych.

Dofinansowanie budowy oczyszczalni przydomowych oraz lokalnych jest jednym z zadań priorytetowych WFOŚiGW w Gdańsku.

Konkurs „Lokalne rozwiązania w gospodarce ściekowej na Pomorzu”

Zasady dofinansowania

1. Kwota dofinansowania zadania może wynosić – do 100% kosztów kwalifikowanych
2. Oczyszczalnie przydomowe (o przepustowości do 50 RLM) – w formie pożyczki
3. Oczyszczalnie lokalne o przepustowości do 500 RLM wraz z sieciami kanalizacyjnymi – w formie dotacji do 20% i pożyczki do 80%

Dziękuję za uwagę



Wojewódzki Fundusz Ochrony
Środowiska i Gospodarki Wodnej
w Gdańsku

ul. Rybaki Górne 8

80-861 Gdańsk

tel. 58 743 18 00 lub 58 301 91 92

www.wfos.gdansk.pl