



Biuro:
Ul. Wyszyńskiego 2/48
15-888 Białystok
www.ekoprom.com.pl, ekoprom@o2.pl
Tel 512-086-437

Typowy Projekt naturalnej oczyszczalni ścieków z filtrem gruntowo-roślinnym

Projektant
mgr inż Aneta Rojewska

mgr inż. Aneta Rojewska
upr. proj. baz. w sp. i siec.
i instalacje sz. i gazowe
nr upr. PDI 1057/POOS/07
PDI 1057/049/05

Wykorzystanie wyłącznie za zgodą P.H.U. EKOPROM Michał Hawryłyżyn

Oświadczenie

Dotyczy opracowania „Typowy Projekt naturalnej oczyszczalni ścieków z filtrem gruntowo-roślinnym”

W związku z utrudnieniami w dostępie do materiału o odpowiedniej jakości (mieszanki kory i torfu wysokiego) budującego warstwę wierzchnią projektowanego filtra gruntowo-roślinnego uznaje się jako równoważne i wprowadza użycie żwiru płukanego 2-16mm.

W związku z czym następuje zmiana dotycząca części projektu o następującym zapisie:

5.Część szczegółowa

b) filtr gruntowo-roślinny

Projektuje się filtr gruntowo-roślinny z pionowym przepływem ścieków. Powierzchnia filtra gruntowo-roślinnego będzie uzależniona od liczby osób w gospodarstwie domowym. Na jedną stale zamieszkującą osobę należy przyjąć 3 - 5 m² poletka filtracyjnego. Proponuje się profilowanie poletka filtracyjnego w kształcie prostokąta. Dopuszczalne są też inne rozwiązania w zależności od uwarunkowań terenu, preferencji Inwestora i Wykonawcy. Filtr gruntowo- roślinny składa się z trzech podstawowych warstw filtracyjnych:

- Warstwy wierzchniej** – warstwa humusowa o miąższości około 10 cm, wykonana z mieszanki kory sosnowej, torfu wysokiego.
- Warstwy mieszanki** wiórów drzewnych ewentualnie sieczki słomianej i materiału wykorzystanego do budowy warstwy środkowej filtra o miąższości około 10 cm
- Warstwy wewnętrznej** o miąższości około 60 cm, wykonanej z piasku lub żwiru płukanego o frakcji 0,5-2 mm.
- Warstwy dennej** miąższość około 20 cm, wykonanej ze żwiru o frakcji 2-16mm

Na powierzchni górnej warstwy filtra, równomiernie po całej powierzchni należy ułożyć drenaż rozsączający. Należy go zabezpieczyć od góry geowłókniną i obsypać warstwą kruszywa o frakcji 2-16 mm w taki sposób by go przykryć. W powstałe międzyrzędzia należy do $\frac{3}{4}$ wysokości dopełnić mieszanką 1:5 kory (5) i torfu wysokiego (1). W międzyrzędziach należy posadzić rośliny. Rury drenażu zbierającego należy umieścić w dennej warstwie projektowanego złoża. Będą one odprowadzały ścieki do odbiornika lub do dalszych etapów oczyszczania. Rury drenażowe, należy zebrać w rurę pełną i przejść w sposób szczelny przez przegrodę z geomembrany w kierunku studzienki regulacyjno kontrolnej. W studzience kontrolnej opcjonalnie należy wykonać regulację poziomu napełnienia złoża cieczą. Regulację można umieścić również w studni chłonnej w przypadku budowy naturalnej oczyszczalni ścieków z odprowadzeniem do studni chłonnej. W okresie wegetacji roślin zaleca się utrzymywanie wysokiego

poziomu napełnienia złoża ściekami – około $\frac{3}{4}$ wysokości złoża natomiast zimą zaleca się maksymalne obniżenie poziomu napełnienia.

Na filtrze gruntowo-roślinnym powinna zostać wykonana nasada przede wszystkim z roślin charakterystycznych dla ekosystemów bagiennych, chociaż dopuszczalne są również gatunki bytujące w innych ekosystemach, charakteryzujące się jednak określonymi cechami, czyli:

- intensywnym przyrostem w ciągu roku,
- produkcja dająca wysoka biomasa na jednostkę powierzchni,
- zdolnością do kumulowania pierwiastków,
- łatwością adaptacji w danym środowisku i warunkach klimatycznych,
- odpornością na szkodniki,
- rozwiniętym systemem korzeniowym.

W Polsce zaleca się stosować takie gatunki roślin jak: trzcina pospolita, manna mielec, pałka wodna, sit, oczeret jeziorny. Zalecana gęstość nasady powinna wynosić 4 szt. roślin na 1 m² poletka filtru gruntowo-roślinnego.

na następujący:

5. Część szczegółowa

b) filtr gruntowo-roślinny

Projektuje się filtr gruntowo-roślinny z pionowym przepływem ścieków. Powierzchnia filtra gruntowo-roślinnego będzie uzależniona od liczby osób w gospodarstwie domowym. Na jedną stale zamieszkującą osobę należy przyjąć 3 - 5 m² poletka filtracyjnego. Proponuje się profilowanie poletka filtracyjnego w kształcie prostokąta. Dopuszczalne są też inne rozwiązania w zależności od uwarunkowań terenu, preferencji Inwestora i Wykonawcy. Filtr gruntowo-roślinny składa się z trzech podstawowych warstw filtracyjnych:

- Warstwy wierzchniej** – warstwa żwiru płukanego o frakcji 2-16mm (ewentualnie 8-16mm) o miąższości około 20 cm.
- Warstwy mieszanki** wiórów drzewnych ewentualnie siewki słomianej i materiału wykorzystanego do budowy warstwy środkowej filtru o miąższości około 10 cm
- Warstwy wewnętrznej** o miąższości około 60 cm, wykonanej z piasku lub żwiru płukanego o frakcji 0,5-2 mm.
- Warstwy dennej** miąższość około 20 cm, wykonanej ze żwiru o frakcji 2-16mm

Na powierzchni górnej warstwy filtra, równomiernie po całej powierzchni należy ułożyć drenaż rozsączający. Należy go obsypać warstwą kruszywa o frakcji 2-16 mm w taki sposób by go przykryć. W powstałe międzyrzędzia należy posadzić rośliny. Rury drenażu zbierającego należy umieścić w dennej

warstwie projektowanego złoza Będą one odprowadzały ścieki do odbiornika lub do dalszych etapów oczyszczania. Rury drenażowe, należy zebrać w rurę pełną i przejść w sposób szczelny przez przegrodę z geomembrany w kierunku studzienki regulacyjno kontrolnej. W studzience kontrolnej opcjonalnie należy wykonać regulację poziomu napęnienia złoza cieczą. Regulację można umieścić również w studni chłonnej w przypadku budowy naturalnej oczyszczalni ścieków z odprowadzeniem do studni chłonnej. W okresie wegetacji roślin zaleca się utrzymywanie wysokiego poziomu napęnienia złoza ściekami – około $\frac{3}{4}$ wysokości złoza natomiast zimą zaleca się maksymalne obniżenie poziomu napęnienia.

Na filtrze gruntowo-roślinnym powinna zostać wykonana nasada przede wszystkim z roślin charakterystycznych dla ekosystemów bagiennych, chociaż dopuszczalne są również gatunki bytujące w innych ekosystemach, charakteryzujące się jednak określonymi cechami, czyli:

- intensywnym przyrostem w ciągu roku,
- produkcja dająca wysoka biomasa na jednostkę powierzchni,
- zdolnością do kumulowania pierwiastków,
- łatwością adaptacji w danym środowisku i warunkach klimatycznych,
- odpornością na szkodniki,
- rozwiniętym systemem korzeniowym.

W Polsce zaleca się stosować takie gatunki roślin jak: trzcina pospolita, manna mielec, pałka wodna, sit, oczeret jeziorny. Zalecana gęstość nasady powinna wynosić 4 szt. roślin na 1 m² poletka filtru gruntowo-roślinnego.

Jednocześnie zmianie ulegają rysunki w zakresie uwzględniającym użycie zastępczego materiału.

W szczególności:

2. Przekroje oczyszczalni ścieków

- a)I wariant oczyszczalni z oczkiem wodnym,
- b)II wariant oczyszczalni ze studnią chłonną,
- c)III wariant oczyszczalni z drenażem rozsączającym.

Typowy projekt przydomowej oczyszczalni ścieków z filtrem gruntowo-roślinnym

Zawartość opracowania

I. Opis techniczny

1. Przedmiot inwestycji
2. Podstawa opracowania
3. Przedmiot opracowania
4. Część ogólna
5. Część szczegółowa
6. Uwagi
7. Obliczenia
 - a) objętość osadnika gnilnego
 - b) powierzchnia czynna filtru gruntowo-roślinnego
 - c) zapotrzebowanie na materiały

II. Część rysunkowa

1. Blokowy schemat oczyszczalni ścieków.
2. Przekroje oczyszczalni ścieków
 - a) I wariant oczyszczalni z oczkiem wodnym,
 - b) II wariant oczyszczalni ze studnią chłonną,
 - c) III wariant oczyszczalni z drenażem rozsączającym.

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest naturalna oczyszczalnia ścieków z filtrem gruntowo-roślinnym na potrzeby obiektów mieszkalnych i socjalnych.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- obowiązujące normy i przepisy,
- wiedza i doświadczenie własne,
- literatura fachowa:
 - Heidrich Z., Przydomowe Oczyszczalnie Ścieków, Poradnik, COIB, Warszawa 1998
 - Przydomowe oczyszczalnie ścieków Poradnik PSP Narew,
 - Błażejowski 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. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie problemu gospodarki ściekowej w terenie bez możliwości podpięcia obiektu do zbiorczej kanalizacji ściekowej przez budowę naturalnej, przydomowej oczyszczalni ścieków z filtrem gruntowo-roślinnym.

4. Część ogólna

Oczyszczalnia pracuje w technologii filtru o przepływie pionowym. W oczyszczalni ścieków z filtrem gruntowo-roślinnym zastosowano następujący układ technologiczny:

- polietylenowy osadnik gnilny, jedno lub wielokomorowy z filtrem doczyszczającym
- przepompownia ścieków, w przypadku braku możliwości grawitacyjnego podania ścieku z osadnika na filtr gruntowo-roślinny.
- filtr gruntowo-roślinny
- studzienka kontrolna

- staw z odprowadzeniem nadmiaru wody poprzez drenaż ewentualnie strefę rozsączającą, drenaż rozsączający lub studnię chłonną

Podczyszczanie wstępne w osadniku w warunkach anaerobowych

Ścieki bytowe z wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej doprowadzane są do osadnika (spływ grawitacyjny) przez wlot kierujący ich przepływ w sposób eliminujący wymieszanie osadu. W osadniku następuje klarowanie się cieczy. Sedymentujące zanieczyszczenia tworzą osad, który poddany jest działaniu bakterii względnie i bezwzględnie beztlenowych. Fermentacja beztlenowa prowadzi do częściowego upłynnienia osadu. Zanieczyszczenia lekkie, w tym tłuszcze, flotują i tworzą na powierzchni cieczy tzw. kożuch. Proces obróbki beztlenowej ścieków zaleca się wspomagać poprzez stosowanie biopreparatów. Ich zastosowanie powoduje również redukcję zawiesin i redukcję przykrych zapachów. Gazy powstające w osadniku są odprowadzane poprzez wentylację wysoką. Siarkowodor łączy się z metalami zawartymi w osadzie, tworząc nierozpuszczalne siarczki, co znacznie eliminuje uciążliwość zapachowa osadników gnilnych. Sklarowane ścieki ze znacząco zredukowaną zawartością zawiesin oraz BZT5 kierowane są grawitacyjnie lub ciśnieniowo poprzez układ pompy, pełnych i perforowanych rur na filtr glebowo-roślinny. Ściek po przejściu przez osadnik gnilny powinien być pozbawiony w jak największym stopniu wszelkiego rodzaju części stałych (zawiesin, tłuszczu itp) Gwarantuje to sprawne działanie następnego kluczowego elementu naturalnej oczyszczalni ścieków - filtra gruntowo-roślinnego.

Doczyszczanie tlenowe i beztlenowe

Filtr gruntowo-roślinny o przepływie pionowym jest następnym kluczowym elementem naturalnej, przydomowej oczyszczalni ścieków. Zachodzą w nim procesy tlenowego i beztlenowego oczyszczania ścieków.

Ścieki zadawane na filtr powinny być po nim równomiernie rozprowadzone. Ma to związek z równomiernym obciążeniem powierzchni czynnej filtra. Ścieki przepływając przez filtr grawitacyjnie w kierunku dna oczyszczają się po czym zbierane są przez drenaż zbierający i odprowadzane poza filtr. Studzienka kontrolna wyposażona jest opcjonalnie w elastyczną rurę pozwalającą na kontrolowanie poziomu nasączenia filtra ściekami. Ostatnim etapem oczyszczania jest dodatkowe doczyszczanie ścieków w oczku wodnym ze strefą rozsączającą lub w drenażu rozsączającym.

5. Część szczegółowa

Projektowany układ naturalnej oczyszczalni ścieków składa się z następujących urządzeń i elementów:

a) osadnik gnilny

Osadnik gnilny w przydomowej oczyszczalni ścieków powinien być szczelny. Jego konstrukcja i wielkość powinna zapewnić prawidłowy przebieg procesów oczyszczania wstępnego.

W szczególności:

- klarowanie ścieków poprzez sedymentację i flotację części stałych
- fermentację osadów.
- doczyszczanie ścieków i zapobieganie przedostaniu się części stałych poza zbiornik poprzez zastosowanie filtru na wylocie z osadnika.

Zbiorniki powinny posiadać filtr doczyszczający umiejscowiony na wyjściu z osadnika zapobiegający przedostawaniu się części stałych na filtr gruntowo-roślinny.

W zależności od materiału, z jakiego jest wykonany należy zachować odpowiednie zasady montażu podane przez producenta.

- *Osadnik betonowy*

Osadniki betonowe wykonane najczęściej jako zbiorniki monolityczne z płytą stropową należy posadawiać na wypoziomowanej i zagęszczonej warstwie piasku. Wykop pod zbiornik powinien być odpowiednio zabezpieczony przed osuwaniem się ścian wykopu lub wykonany jako wykop szerokoprzestrzenny.

- *Osadniki z tworzyw sztucznych*

Osadniki z tworzyw sztucznych przeznaczone dla oczyszczalni ścieków w systemie drenażowym zalecane jako najwłaściwsze do zastosowania przy oczyszczalniach z filtrem gruntowo-roślinnym należy montować według schematu:

- Wykonać wykop umożliwiający osadzenie w nim zbiornika.

- Na dnie wykopu zastosować podsypkę piaskowo – cementową o stosunku piasku do cementu – 3 : 1.
- Wstawić zbiornik, a następnie go wypoziomować.
- Zalać zbiornik wodą do 30% wysokości i ponownie wypoziomować.
- Obsypać zbiornik osypką piaskowo – cementową o stosunku 5 : 1 do wysokości ok. 50% wysokości zbiornika.
- Całkowicie zalać zbiornik wodą ponownie wykonać obsypkę piaskowo –cementową w stosunku 5 : 1 do pełnej wysokości zbiornika.
- Podłączyć rury doprowadzającą i odprowadzającą. Zainstalować odpowietrzenie osadnika i podłączyć go do instalacji wentylacyjnej budynku.
- Zamontować nadstawkę wraz z pokrywą, a następnie ją zabezpieczyć. Nadstawka powinna być tak dostosowana, by była widoczna z poziomu gruntu.
- Zasypać zbiornik gruntem rodzimym i wyrównać do poziom gruntu.

b) filtr gruntowo-roślinny

Projektuje się filtr gruntowo-roślinny z pionowym przepływem ścieków. Powierzchnia filtra gruntowo-roślinnego będzie uzależniona od liczby osób w gospodarstwie domowym. Na jedną stale zamieszkującą osobę należy przyjąć 3 - 5 m² poletka filtracyjnego. Proponuje się profilowanie poletka filtracyjnego w kształcie prostokąta. Dopuszczalne są też inne rozwiązania w zależności od uwarunkowań terenu, preferencji Inwestora i Wykonawcy. Filtr gruntowo- roślinny składa się z trzech podstawowych warstw filtracyjnych:

- **Warstwy wierzchniej** – warstwa humusowa o miąższości około 20 cm, wykonana z mieszanki kory sosnowej, torfu wysokiego.
- **Warstwy mieszanki** wiórów drzewnych ewentualnie siewki słomianej i materiału wykorzystanego do budowy warstwy środkowej filtru o miąższości około 10 cm
- **Warstwy wewnętrznej** o miąższości około 60 cm, wykonanej z piasku lub żwiru płukanego o frakcji 0,5-2 mm.
- **Warstwy dennej** miąższość około 20 cm, wykonanej ze żwiru o frakcji 2-16mm

Na powierzchni górnej warstwy filtra, równomiernie po całej powierzchni należy ułożyć drenaż rozsączający. Należy go zabezpieczyć od góry geowłókniną i obsypać warstwą kruszywa o frakcji 2-16 mm w taki sposób by go przykryć. W powstałe międzyrzedzia należy do połowy wysokości dopełnić mieszanką kory i torfu wysokiego. W międzyrzedziach należy posadzić rośliny. Rury drenażu zbierającego należy umieścić w dennej warstwie projektowanego złoża. Będą one odprowadzały ścieki do odbiornika lub do dalszych etapów oczyszczania. Rury drenażowe, należy zebrać w rurę pełną i przejść w sposób szczelny przez przegrodę z geomembrany w kierunku studzienki regulacyjno kontrolnej. W studzience kontrolnej opcjonalnie należy wykonać regulację poziomu napełnienia złoża cieczą. Regulację można umieścić również w studni chłonnej w przypadku budowy naturalnej oczyszczalni ścieków z odprowadzeniem do studni chłonnej. W okresie wegetacji roślin zaleca się utrzymywanie wysokiego poziomu napełnienia złoża ściekami – około $\frac{3}{4}$ wysokości złoża natomiast zimą zaleca się maksymalne obniżenie poziomu napełnienia.

Na filtrze gruntowo-roślinnym powinna zostać wykonana nasada przede wszystkim z roślin charakterystycznych dla ekosystemów bagiennych, chociaż dopuszczalne są również gatunki bytujące w innych ekosystemach, charakteryzujące się jednak określonymi cechami, czyli:

- intensywnym przyrostem w ciągu roku,
- produkcja dająca wysoka biomasę na jednostkę powierzchni,
- zdolnością do kumulowania pierwiastków,
- łatwością adaptacji w danym środowisku i warunkach klimatycznych,
- odpornością na szkodniki,
- rozwiniętym systemem korzeniowym.

W Polsce zaleca się stosować takie gatunki roślin jak: trzcina pospolita, manna mielec, pałka wodna, sit, oczeret jeziorny. Zalecana gęstość nasady powinna wynosić 4 szt. roślin na 1 m² poletka filtru gruntowo-roślinnego.

c) pompownia

Pompownia, powinna być wykonana jako szczelna. Proponuje się wykorzystać gotowe pompownie przeznaczone do oczyszczalni przydomowych lub skonstruować ją we własnym zakresie. Do tego celu proponuje się zastosować rurę dwuścienną Ø 630mm PIPELIFE o długości 2m, zaślepkę stanowiącą dno, oraz właz żeliwny. Pompa powinna być dobrana w taki sposób by gwarantowała poprawne rozprowadzenie ścieku po powierzchni filtru gruntowo-roślinnego. Najczęściej odpowiednią jest pompa o mocy około

0,5Kw. Dno studni pompowni należy obciążyć wylewając warstwę betonu 15-30 cm z dodatkiem hydroizolującym. Ilość ścieku podawana z pompowni jednorazowo na filtr powinna zawierać się w przedziale 50- 100 litrów. Pompę należy podłączyć na zewnątrz pompowni do sieci z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym.

d) studzienka kontrolna

Studzienka kontrolno-regulacyjna opcjonalnie wyposażona jest w elastyczną rurę umożliwiającą kontrolowanie napełnienia filtra gruntowo-roślinnego ściekami. Przetrzymywanie ścieków na złożu ma wspomóc procesy oczyszczania ścieków i pozwolić roślinom na pełniejsze wykorzystanie związków zawartych w ściekach. Ponadto w okresie przerwy w dostawie ścieków w sezonie letnim podtopione złożo zapewni roślinom odpowiednie warunki siedliskowe.

e) oczko wodne ze strefa rozsączającą, drenaż rozsączający lub studnia chłonna

Oczko wodne jest ostatnim elementem w procesie oczyszczania ścieków. Powinno być wyposażone w strefę rozsączającą wykonaną ze żwiru o frakcji 2-16 mm, dzięki czemu nadmiar oczyszczonych ścieków w postaci wody będzie powoli przesączany do gruntu. Oczko wodne należy wykonać stosując folię o grubości 1mm lub innego rodzaju skuteczną, szczelną geomembranę. Należy pamiętać w przypadku stosowania folii, aby nie układać folii na gruncie z ostrymi elementami np. kamieniami. W celu zabezpieczenia folii przed przebiciem należy wykop pod staw wyścielić warstwą zabezpieczającą np. geowłókniną lub piaskiem. Oczko wodne powinno mieć powierzchnię możliwie maksymalną, optymalnie 20-30m².

Studnie chłonna możemy zastosować wówczas, gdy jej dno posadowione jest na gruntach kategorii A, B lub C (Charakterystyka gruntów podana w tabeli) oraz poziom wód gruntowych jest niski - minimum 2m poniżej dna studni. Ze względów ekonomicznych zaleca się budowę studni tylko w gruntach dobrze przepuszczalnych. Studnie można dostosować w ten sposób by w okresie letnim woda do niej trafiająca służyła do podlewania zieleni.

Rodzaj gruntu i obciążenie hydrauliczne

Kategoria gruntu	Rodzaj gruntu	Obciążenie hydrauliczne gruntu
A	Skała spękana, żwiry, pospółki, piaski grube	>48l/m ² x d
B	Piaski średnie, drobne, gliniaste	32-48l/m ² x d
C	Gliny piaszczyste, gliny	24-32l/m ² x d

Studnie należy wykonać jako zbiornik z dnem przepuszczalnym. Studnie wypełnia się żwirem z zachowaniem różnicy wysokości minimum 30 cm pomiędzy dnem studni a dnem rury wlotowej. Dno przed wymyciem należy zabezpieczyć bloczkiem betonowym lub kamieniem. Studnia powinna być wyposażona w wywiewkę wentylacyjną wyprowadzoną na wysokość 60 cm ponad poziom terenu. Jako zbiornik studni chłonnej można wykorzystać studzienne kręgi betonowe.

Drenaż rozsączający wykonujemy z rury drenażowej Ø 100 lub perforowanych rur PVC Ø110. Rurociąg umieszczamy w osypce z kruszywa 16-32 lub 8-16mm. Złoże należy zabezpieczyć od wierzchu geowłókniną. Długości drenażu:

- 3-4m/osobę w gruntach dobrze przepuszczalnych – grunty kategorii A,
- 6m/ osobę w gruntach kategorii B
- min 10m/ osobę w gruntach kategorii C.

Drenaż rozsączający gdy zajdzie taka konieczność można podzielić na równoległe nitki biegnące w rozstawie nie mniejszym niż 1,5m. Każda nitka powinna być zakończona wywiewką.

6. Uwagi

- Całość robót prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi prowadzenia i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Po wybudowaniu filtru gruntowo-roślinnego i obsadzeniu go roślinami nastąpi okres wstępnej eksploatacji, który potrwa do pełnego uкорzenia się roślin czyli około 1-2 lat.
- Należy stosować biopreparaty wspomagające biologiczną obróbkę ścieków z wyłączeniem tych, które wspomagają rozkład celulozy.

7. Obliczenia

a) dobór osadnika gnilnego

Ilość mieszkańców	5	osoby
Normatywne zużycie wody na jedną osobę	130	dm ³ /d
Współczynnik nierównomierności godzinowej	$N_h = 2,5$	
Współczynnik nierównomierności dobowej	$N_d = 1,1$	

Q śr.d. =	0,65	m ³ /d
Q śr.h. =	0,03	m ³ /d
Q max.d. =	0,72	m ³ /d
Q max.h =	0,07	m ³ /h
Q roczne =	237,25	m ³ /rok

Dobór osadnika gnilnego

Niezbędną pojemność osadnika gnilnego obliczono zakładając 3 dobowe przetrzymanie ścieków

Q śr.d =	0,65	m ³ /d
Q śr.osadnika =	Q śr.d x 3 doby	
Q śr.osadnika =	1,95	m ³

Przyjęto osadnik gnilny o pojemności Q =	2000	dm³
-------------------------------------------------	-------------	-----------------------

Należy zastosować zbiornik o objętości 2-3m³ nie zaleca się stosowania mniejszych ani większych osadników.

b) obliczenie powierzchni filtru gruntowo-roślinnego

Powierzchnia filtru gruntowo-roślinnego uzależniona jest od ilości osób, dla których projektowana jest przydomowa oczyszczalnia ścieków. Do obliczeń należy przyjąć od 3 do 5 m² powierzchni filtru na jedną osobę. W niniejszym przykładzie przyjęto, że gospodarstwo domowe stanowi 5 osób. Przyjęto 3m² powierzchni filtra na osobę. Powierzchnia poletka filtracyjnego (powierzchnia czynna filtru) wynosi zatem: 3m² x 5 = 15m².

Filtr gruntowo roślinny będzie miał kształt prostokąta o wymiarach poletka filtracyjnego 3m x 5m = 15m² lub kwadratu o wymiarach 4m x 4m = 16m².

Przewidywany stopień redukcji zanieczyszczeń na podstawie funkcjonujących podobnych do projektowanego układów oczyszczających:

Wskaźnik zanieczyszczeń	Warunki pozwolenia wodna prawnego	Redukcja [%]
BZT5	30	99
ChZTcr	150	93
Zawiesina ogólna	50	93
Azot ogólny	30	81
Fosfor ogólny	5	98

c) Tabełaryczne zestawienie zapotrzebowania na podstawowe materiały, niezbędne do wykonania oczyszczalni o przepustowość (wydajność) 0,65m³/d z filtrem gruntowo-roślinnym o powierzchni 16m²

Wariant z oczkiem wodnym

Lp	Materiał	Jednostka miary	Ilość
1	Osadnik gnilny	Szt.	1
2	przepompownia	Szt.	1
3	Rura kanalizacyjna PVC Ø110	m	8
4	Rura drenarska Ø100	m	20
5	Rura kanalizacyjna PVC Ø50	m	6
6	Żwir płukany o frakcji 2-16mm lub 8-16mm o miąższości ok. 20cm	m ³	2,6
7	Wióry drzewne	m ³	0,15
8	Żwir płukany śr 0,5-2mm	m ³	16
9	Żwir płukany 2-16mm	m ³	4
10	Rura drenarska w oplocie syntetycznym Ø100	m	10
11	Folia 1mm z warstwą zabezpieczającą	m ²	85
12	Pompa do ścieków	Szt.	1
13	Wywiewka PCV 110	Szt.	2
14	Rośliny	Szt.	64
15	Rura elastyczna PCV 110	m	1
16	Rura osłonowa Ø160 z izolacją	m	3
17	Kolano 90 st. Ø110	Szt.	2

18	Trójnik z redukcją Ø110/100/50	Szt.	1
19	Trójnik 90st. Ø110	Szt.	7
20	Korek Ø110	Szt.	1
21	Kolano 90st. Ø 50	Szt.	2
22	Studzienka kontrolno-regulacyjna z włączem	Szt.	1

Wariant ze studnią chłonną na grunty dobrze przepuszczalne

Lp	Materiał	Jednostka miary	Ilość
1	Osadnik gnilny	Szt.	1
2	Przepompownia	Szt.	1
3	Rura kanalizacyjna PCV Ø110	m	12
4	Rura drenarska Ø100	m	20
5	Rura kanalizacyjna PCV Ø50	m	6
6	Żwir płukany o frakcji 2-16mm lub 8-16mm o miąższości ok. 20cm	m ³	2,6
7	Wióry drzewne	m ³	0,15
8	Żwir płukany śr 0,5-2mm	m ³	11
9	Żwir płukany 2-16mm	m ³	8,5
10	Rura drenarska w oplocie syntetycznym Ø100	m	10
11	Folia 1mm z warstwą zabezpieczającą	m ²	49
12	Pompa do ścieków	Szt.	1
13	Wywiewka PCV 110	Szt.	3
14	Rośliny	Szt.	64
15	Rura elastyczna PCV 110	m	1
16	Rura osłonowa Ø160 z izolacją	m	5
17	Kolano 90st. Ø110	Szt.	2
18	Trójnik z redukcją Ø110/100/50	Szt.	1
19	Trójnik 90st. Ø110	Szt.	7
20	Korek Ø110	Szt.	1
21	Kolano 90st. Ø50	Szt.	3

22	Studzienka studni chłonnej	Szt.	1
23	Geowłóknina	m ²	9
24	Płytki chodnikowa	Szt.	1

Wariant z drenażem niezsączającym na grunty dobrze przepuszczalne

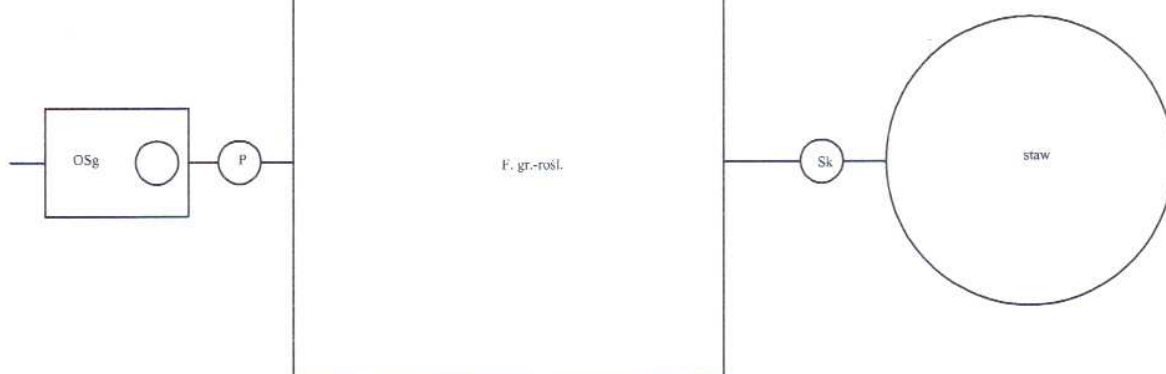
Lp	Material	Jednostka miary	Ilość
1	Osadnik gnilny	Szt.	1
2	Przepompownia	Szt.	1
3	Rura kanalizacyjna PCV Ø110	m	8
4	Rura drenarska Ø100	m	20
5	Rura kanalizacyjna PCV Ø50	m	6
6	Żwir płukany o frakcji 2-16mm lub 8-16mm o miąższości ok. 20cm	m ³	2,6
7	Wióry drzewne	m ³	0,15
8	Żwir płukany śr 0,5-2mm	m ³	11
9	Żwir płukany 2-16mm	m ³	8
10	Rura drenarska w oplocie syntetycznym Ø100	m	10
11	Folia 1mm z warstwą zabezpieczającą	m ²	49
12	Pompa do ścieków	Szt.	1
13	Wywiewka PCV 110	Szt.	3
14	Rośliny	Szt.	64
15	Rura elastyczna PCV 110	m	1
16	Rura osłonowa Ø160 z izolacją	m	2
17	Kolano 90st. Ø110	Szt.	2
18	Trójnik z redukcją Ø110/100/50	Szt.	1
19	Trójnik 90st. Ø110	Szt.	7
20	Korek Ø110	Szt.	1
21	Kolano 90st. Ø50	Szt.	2
22	Studzienka kontrolno-regulacyjna	Szt.	1
23	Geowłóknina	m ²	10
24	Rura drenażowa PCV Ø 110	m	20

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

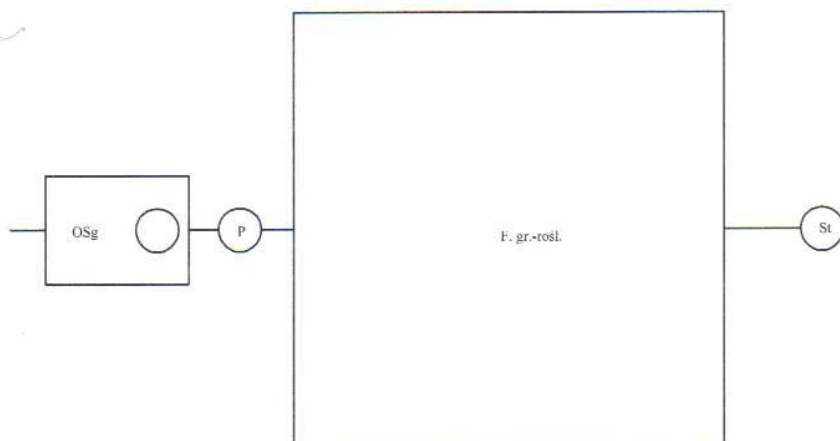
1. Blokowy schemat oczyszczalni ścieków.
2. Przekroje oczyszczalni ścieków
 - a) I wariant oczyszczalni z oczkiem wodnym,
 - b) II wariant oczyszczalni ze studnią chłonną,
 - c) III wariant oczyszczalni z drenażem rozsączającym.

mgr inż. Aneta Rojczak
upr. proj. bud. ogr. w spec. sieci
i instalac. sanitarne i gazowe
nr upr. PDL/0052/POOS/07
PDL/0049/05

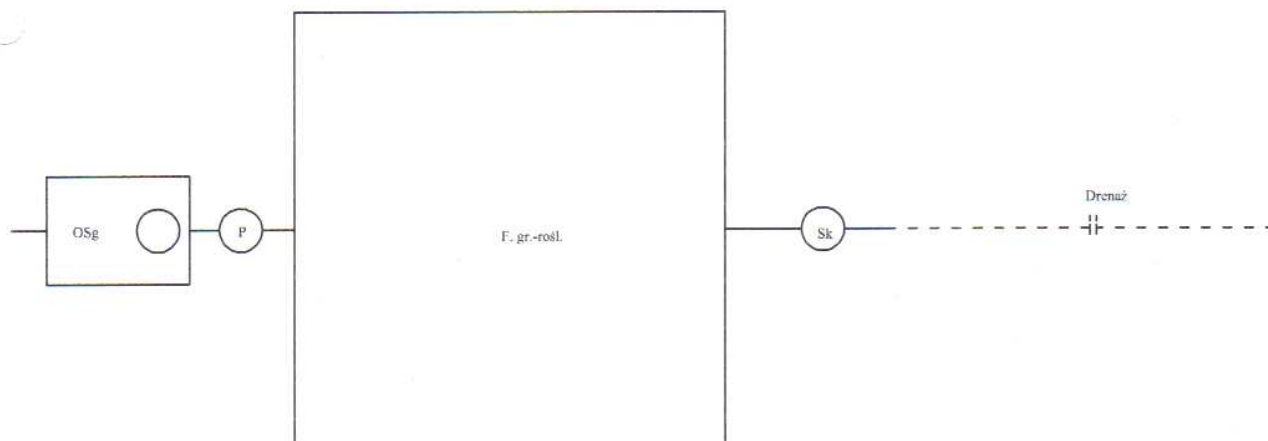
Wariant. 1



Wariant. 2




Wariant. 3

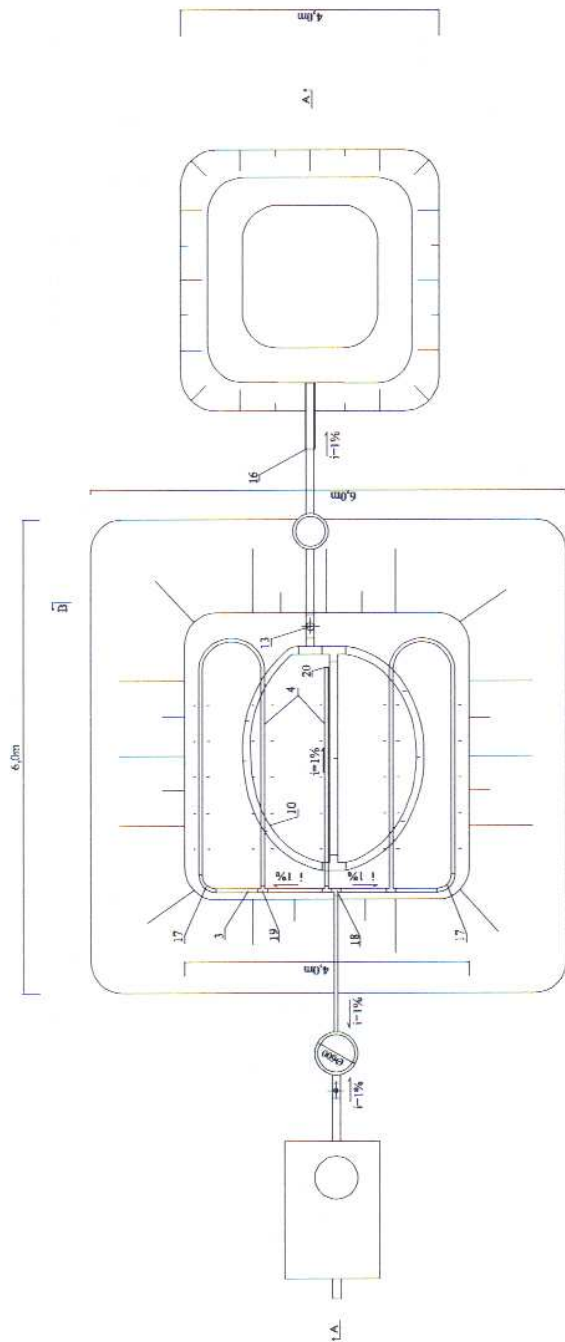


Legenda

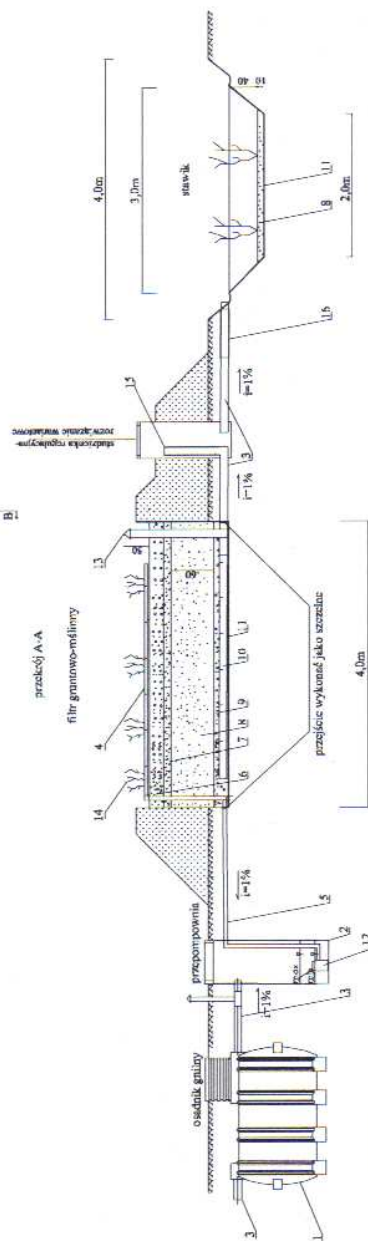
1. OSg - osadnik gnilny
2. P- przepompownia ścieków
3. F. gr.-rośl. - filtr gruntowo roślinny
4. St- studnia chłonna
5. Sk- studzienka kontrolna

OBIEKT	Oczyszczalnia ścieków		Warianty 1,2,3	
STADIUM	Projekt typowy			
TEMAT	Blokowy schemat oczyszczalni ścieków			
PROJEKTANT	Imię Nazwisko	Upr. projekt. inst. sieci sanitarne i gazowe; przynależ. do izby	DATA	PODPIS
	Aneta Rojkowska	PDL/0052/P00S/07 PDL/IS/0049/05	01.06.2009	
Współpraca:	P.H.U. EKOPROM			

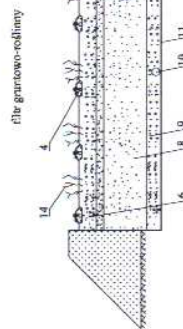
mgr inż. Janusz P. Rojkowski
projekt. bez ograniczeń spec.
instalacje sanitarne i gazowe
PDL/0052/P00S/07
PDL/IS/0049/05



B-B



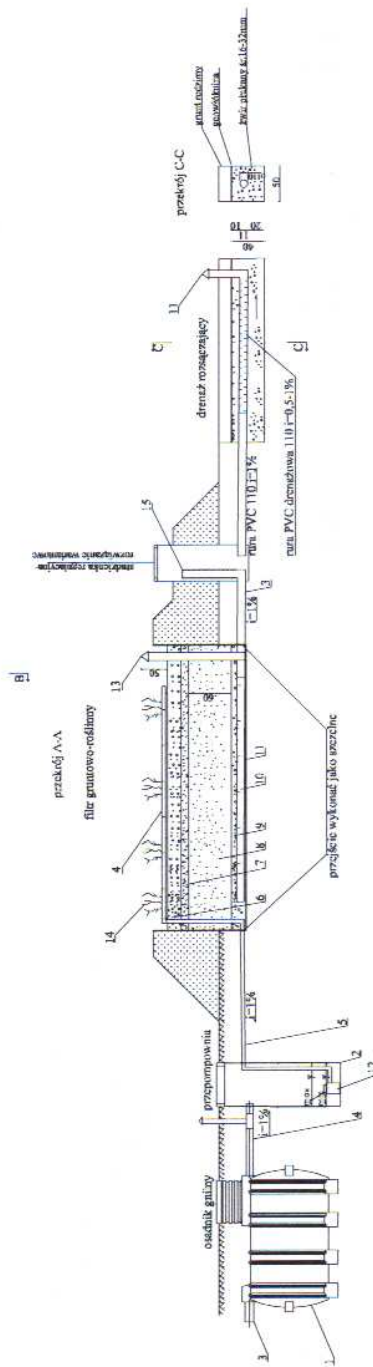
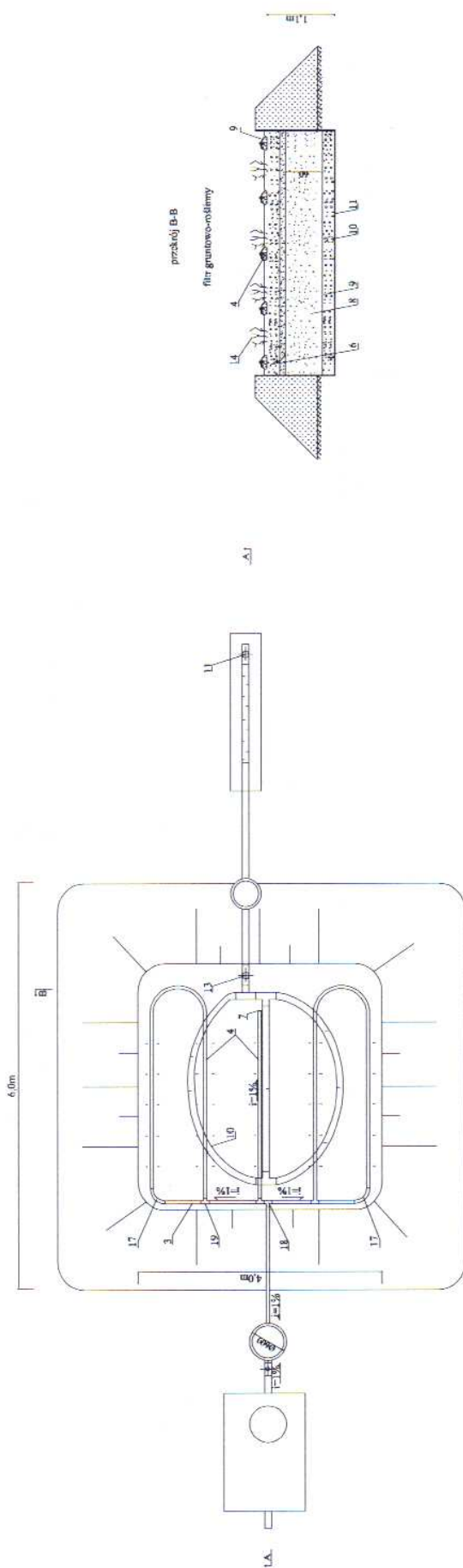
przekrój B-B



OZNACZENIA:

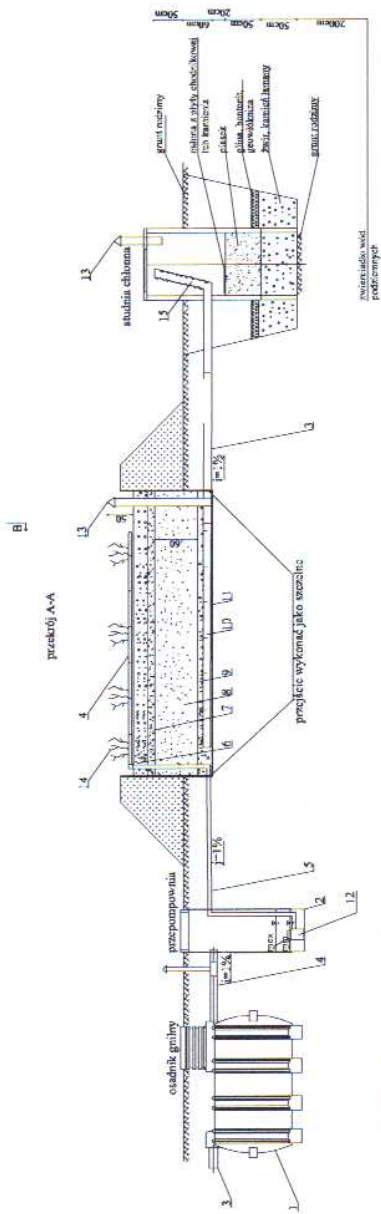
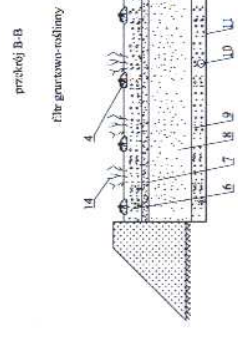
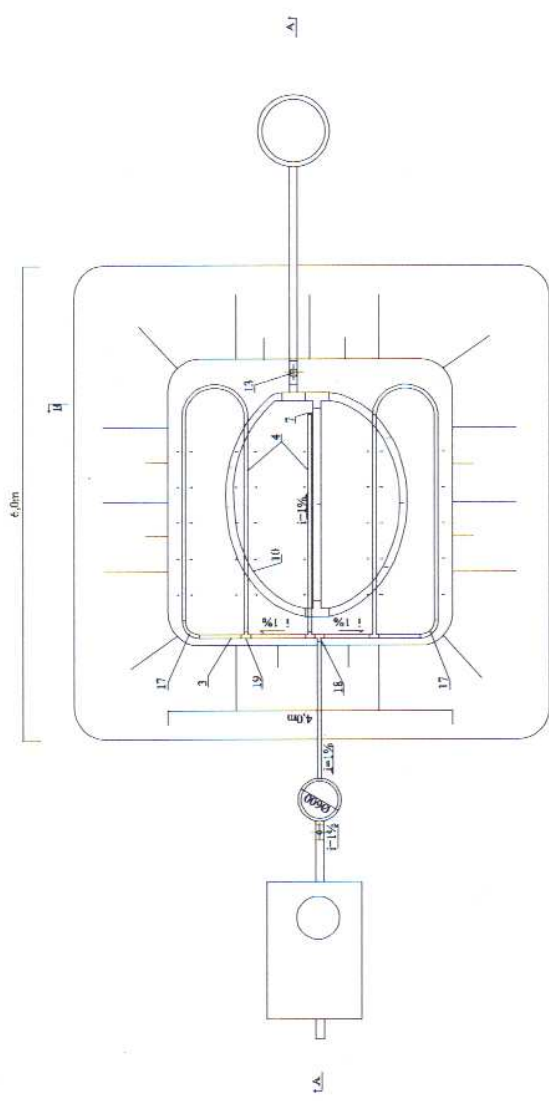
1. osiadek gąlny poziomy
2. przepompownia PVC PIPELIFE karbowana dwuwarstwowa z dnem i wlotem zchwytem
3. rura kan. PVC Ø 50
4. rura drenarska Ø50
5. rura kan. PVC Ø 50
6. żwir drobny płukany śr. 2-16 mm gr. 20 cm
7. żwir drobny śr. 0,5-2mm z włóknami drzewnymi gr. 10 cm
8. żwir drobny śr. 0,5-2mm
9. żwir drobny płukany śr. 2-16mm gr. 20cm
10. rura drenarska PVC Ø100 w oplocie syntetycznym PIPELIFE
11. folia gr. min. 1mm z warstwą zabezpieczającą
12. pompa do ścieków z pływającym zabezpieczeniem
13. wyrzutnia PCV Ø110
14. rośliny wodne
15. rura elastyczna PCV Ø110
16. rura PVC Ø110 w turze osłonowej Ø160+ izolacja
17. kołnierz 90 st. Ø50
18. trójnik redukcyjny Ø110/110/50
19. trójnik Ø110/110/50
20. korek Ø50

OBIEKT	oczyszczalnia ścieków	Wariant 1
STADIUM	Projekt typowy	
TEMAT	Oczyszczalnia ścieków z filtrem gruntowym + stawik	
PROJEKTANT	Imię Nazwisko Aneta Rojkowska	Upr. projekt. inst. ściek. sanitarne i gazowe; przynależ. do izby PDL/0052/POOS/07 PDL/IS/0049/05 01.06. 2009.
Współpraca:	P.H.U. EKOPROM	



- OZNACZENIA:**
1. osadnik gęstwinny poziomy
 2. przepompownia PVC PIPELIFE karbowana dwuwarstwowa z dnem i włączem
 3. rura kan. PVC Ø 30
 4. rura drenarska Ø50
 5. rura kan. PVC Ø 50
 6. żwir drobny płukany fr. 2-16 mm gr. 20 cm
 7. żwir drobny fr. 0,5-2mm z włóknami drzewnymi gr. 10 cm
 8. żwir drobny fr. 0,5-2mm
 9. żwir drobny płukany fr. 2-16mm gr. 20cm
 10. rura drenarska PVC Ø100 w oplocie syntetycznym PIPELIFE
 11. folia gr. min. 1mm z warstwą zabezpieczającą
 12. pompa do ścieków z pływającym zabezpieczeniem
 13. wywiewka PCV Ø110
 14. rury wodne
 15. rura elastyczna PCV Ø110
 16. rura PVC Ø110 w rurze izolacyjnej Ø160+izolacja
 17. kolektor 90° Ø50
 18. trójnik redukcyjny Ø110/110/50
 19. trójnik Ø110/110/50
 20. korek Ø50

OBIĘKT	oczyszczalnia ścieków	Wariant 3
STADIUM	Projekt typowy	
TEMAT	Oczyszczalnia ścieków z filtrem gruntowym + drenaz	
PROJEKTANT	Imię Nazwisko Aneta Rojkowska	Upr. projekt Inst. sieci sanitarne i gazowe; przynależ. do izby PDL/0052/POOS/07 PDL/S/0049/05 01.06. 2009
Współpraca:	P.H.U. EKOPROM	



- OZNACZENIA:**
- osadnik gątkowy poziomy
 - przepompownia PVC PIPELIFE karbowana dwuwarstwowa z dnem i włazem żelaznym
 - nun kan. PVC Ø 50
 - rura drenarska Ø50
 - rura kan PVC Ø 50
 - zwir drobny płukany fr. 2-16 mm gr. 20 cm
 - zwir drobny fr. 0,5-2mm z włóknami drzewnymi gr. 10 cm
 - zwir drobny fr. 0,5-2mm
 - zwir drobny płukany fr. 2-16mm gr. 20cm
 - rura drenarska PVC Ø100 w oplocie syntetycznym PIPELIFE
 - folia gr. min. 1mm z warstwą zabezpieczającą
 - ropnia do ściągów z pływającym załadunkiem
 - wyświetka PCV Ø110
 - rodziny wodne
 - rura elastyczna PCV Ø110
 - rura PVC Ø110 w rurze osłonowej Ø160+ izolacja
 - kolano 90 st Ø50
 - trójnik redukcyjny Ø110/110/50
 - trójnik Ø110/110/50
 - korek Ø50

OBIEKT	oczyszczalnia ścieków		Wariant 2
STADIUM	Projekt typowy		
TEMAT	Oczyszczalnia ścieków z filtrem gruntowym + studnia chronna		
PROJEKTANT	Imię	Upr. projekt. i sieci sanitarne i gazowe; przyrząd. do izby	DATA
	Nazwisko		
	Aneta Rojkowska	PDL/0052/POOS/07 PDL/IS/0049/05	01.06.2009
Współpraca:	P.H.U. EKOPROV		