



Opis techniczny i technologiczny budowy naturalnej oczyszczalni przydomowej

Nazwa obiektu:

**Naturalna przydomowa oczyszczalnia ścieków (Wariant II)
(system polski)**

Inwestor:

GMINA GRÓDEK
ul. A. i G. Chodkiewiczów 2
16-040 Gródek
woj. Podlaskie
GMINA

Nr działki

Jednostka projektowa:

Instytut Ekologii Stosowanej
Skórzyn 44A
66-614 Maszewo

Skórzyn, 15.01.2009r.

Spis Treści

1. Podstawy opracowania	3
2. Założenia projektu	3
3. Charakterystyka zastosowanej technologii.....	4
3.1. Osadnik.....	5
3.2. Filtr roślinny.....	5
3.3. Denitryfikacyjne złożo korzeniowe.....	6
4. Opis techniczny do obiektów.....	6
4.1. Osadnik i przepompownia.....	6
4.2. Filtr roślinny.....	7
5. Eksploatacja oczyszczalni.....	9
6. Rozruch oczyszczalni.....	9
7. Operat wodno-prawny.....	9
8. Uwarunkowania prawne	10

Spis Rysunków

1. Rys. nr 1: Schemat blokowy naturalnej oczyszczalni ścieków, wariant I
2. Rys. nr 2: Rzut, przekroje oczyszczalni ścieków, wariant I skala 1:50,
3. Rys. nr 2a: Przekrój oczyszczalni ścieków, wariant I skala 1:50,

Opis techniczny oczyszczalni

1. Podstawy opracowania

1. Ustawa Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 poz. 690 (z późniejszymi zmianami) - dotyczy lokalizacji zbiorników na ścieki i innych elementów budowlanych.
3. Ustawa Prawo Wodne z 18 lipca 2001 (Dz. U. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami) - dotyczy zwykłego korzystania z wód, wykorzystania ścieków oczyszczonych oraz stosowania lokalnych systemów oczyszczania.
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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.2006 nr 137 poz.984).
5. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia (Dz. U. 2004. Nr 283, poz.2839).

2. Założenia projektu

- Ilość osób obsługiwanych przez oczyszczalnię – 12 osób
- Średnia ilość ścieków – **wydajność średnia** $12 \times 0,1 \text{ m}^3/\text{M} = \mathbf{1,2 \text{ m}^3/\text{d}}$,
- Maksymalna ilość ścieków – **wydajność max** $1,2 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,3 = \mathbf{1,56 \text{ m}^3/\text{d}}$,
- Ilość substancji organicznych $12 \times 60 \text{ g/M/d} = 720 \text{ g BZT}_5/\text{d}$
- Ilość zawiesin $12 \times 65 \text{ g/M/d} = 780 \text{ g Zaw.}/\text{d}$
- Ilość azotu ogólnego $12 \times 12 \text{ g/M/d} = 144 \text{ g N}_{\text{og}}/\text{d}$
- Ilość fosforu $12 \times 2 \text{ g/M/d} = 24 \text{ g P}_{\text{og}}/\text{d}$
- Stężenie ścieków surowych

BZT ₅	-	600 g/m ³
N _{og}	-	120 g/m ³
P _{og}	-	20 g/m ³
Z _{og}	-	650 g/m ³

Niniejsza dokumentacja techniczna może być wykorzystywana i powielana jedynie na terenie Gminy GRÓDEK

- Wymagany stopień oczyszczania : zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Środowiska przy odprowadzaniu ścieków z indywidualnych systemów oczyszczania do wód powierzchniowych, ścieki oczyszczone nie powinny przekraczać następujących parametrów:

$$\text{BZT}_5 < 40 \text{ g/m}^3$$

$$\text{CHZT} < 150 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Z}_{\text{og}} < 50 \text{ g/m}^3$$

Biorąc pod uwagę fakt, iż dla większości budynków nie ma możliwości odprowadzania ścieków oczyszczonych do wód powierzchniowych przewidziano odprowadzanie ścieków do gruntu w sytuacji, kiedy najwyższy poziom wód użytkowych znajduje się przynajmniej 1,5 m pod dnem urządzeń rozszczajających. Wprawdzie dla tego wariantu cytowane powyżej rozporządzenie przewiduje jedynie redukcję BZT_5 w 20 % i zawiesiny w 50 %, to jednak ze względu na szczególną ochronę wód gruntowych ścieki oczyszczone w oczyszczalni roślinno-stawowej odprowadzane do gruntu będą charakteryzowały się parametrami wymaganymi dla oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów.

$$\text{BZT}_5 < 30 \text{ g/m}^3$$

$$\text{CHZT} < 150 \text{ g/m}^3$$

$$\text{N}_{\text{og}} < 30 \text{ g/m}^3$$

$$\text{P}_{\text{og}} < 5 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Z}_{\text{og}} < 50 \text{ g/m}^3$$

3. Charakterystyka zastosowanej technologii

Zastosowana technologia opiera się o wielostopniowe procesy oczyszczania ścieków na drodze mechanicznej, biologicznej i chemicznej. Wymienione procesy przebiegać będą w osadniku gnilnym oraz filtrze roślinnym o pionowym przepływie ścieków. Tak oczyszczone ścieki będą doczyszczane w denitryfikacyjnym złożu korzeniowym. Złoże będzie siedliskiem bytowania wielu gatunków roślin i zwierząt wodno-bagiennych. W wyniku intensywnych procesów samooczyszczania doprowadzane ścieki do złoża denitryfikacyjnego zostaną w takim stopniu oczyszczone, że umożliwią one w nim również życie i rozwój różnych gatunków ryb.

Nadmiar wody ze złoza (część będzie w wyniku transpiracji i parowania odprowadzana do atmosfery) odprowadzany będzie do gruntu lub zagospodarowany do nawadniania terenów wokół oczyszczalni.

Oczyszczanie ścieków i ich zagospodarowanie jest zgodne z przyjętym obecnie w Polsce nowym prawem wodnym, które w artykule 42 podaje, że w celu dalszej ochrony wód należy między innymi wprowadzać powtórne wykorzystanie ścieków oczyszczonych.

3.1. Osadnik

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. 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 lub komunalnego składowiska odpadów.

Przewidywany stopień redukcji zanieczyszczeń w osadniku przy czasie zatrzymania ścieków w osadniku powyżej dwóch dób:

BZT ₅	-	60 %
ChZT	-	50 %
N _{og}	-	10 %
P _{og}	-	10 %

3.2. Filtr roślinny

Głównym elementem technologicznym oczyszczalni jest filtr roślinny o powierzchni czynnej równej **23,0 m²**. W filtrze następować będzie zasadniczy proces oczyszczania ścieków. Zachodzić tu będzie redukcja związków organicznych (ponad 90 %), nitrifikacja azotu amonowego, częściowo denitrifikacja oraz usuwanie organizmów chorobotwórczych. Ponadto w filtrze zachodzić będzie biologiczno-chemiczne usuwanie fosforu. Procesy biologiczne w filtrze roślinnym wspomagane będą poprzez nasadzoną roślinność wodno-bagienną.

Niniejsza dokumentacja techniczna może być wykorzystywana i powielana jedynie na terenie Gminy GRÓDEK

Przewidywany efekt eliminacji zanieczyszczeń w filtrze roślinnym:

BZT ₅	-	95 %
ChZT	-	85 %
N _{og}	-	55 %
P _{og}	-	70 %

3.3. Denitryfikacyjne złoże korzeniowe

Trzecim obiektem technologicznym jest denitryfikacyjne złoże korzeniowe o powierzchni czynnej **26 m²** i pojemności części użytkowej wynoszącej około **6,5 m³** wody. Głównie zadanie złoża polegać będzie na usuwaniu azotu azotanowego na drodze denitryfikacji w osadach dennych. Ponadto będą usuwane pozostałe jeszcze związki organiczne jak i związki fosforu oraz bakterie chorobotwórcze. Nadmiar wody odpływać będzie poprzez skarpy do gruntu.

Staw należy obsadzić roślinnością wodno-bagienną. Rośliny wspomagać będą procesy doczyszczania za chodzące w złożu.

4. Opis techniczny do obiektów

4.1. Osadnik i przepompownia

Do mechaniczno-biologicznego podczyszczenia ścieków surowych założono instalację osadnika z kręgów betonowych o średnicy **1,2 m** i pojemności całkowitej **1,5 m³**. Ścieki bytowo-gospodarcze dopływają z budynku kanałem sanitarnym PVC Ø 160 mm do osadnika gnilnego. W osadniku ścieki ulegną mechanicznemu i częściowo biologicznemu podczyszczeniu, następnie w wariancie pierwszym przelewać się będą do przepompowni ścieków, a wariancie drugim grawitacyjnie na filtr roślinny. Przepompownia, którą buduje się w przypadku niekorzystnych warunków terenowych (brak lub mały spadek terenu), wykonana będzie z kręgów betonowych o średnicy **0,8 m**, w której przewidziano instalację pompy (jednofazowej o mocy od 200 do 1000 W, o wydajności od 5 do 10 m³/h i wysokości podnoszenia od 8 do 15 m) z ruchomym pływakiem, tłoczącą ścieki na filtr roślinny. Ponieważ pompy takie fabrycznie zaopatrzone są w przewód zakończony wtyczką z bolcem ochronnym, przewidziano podłączenie pompy do gniazdka hermetycznego 230 V umieszczonego na ścianie budynku. Przewód na odcinku od przepompowni do budynku należy ułożyć w ziemi na głębokości 60 cm i w rurze ochronnej PVC Ø 50 mm.

Niniejsza dokumentacja techniczna może być wykorzystywana i powielana jedynie na terenie Gminy GRÓDEK

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. Nr 75 poz. 690 (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.

Niniejsza dokumentacja zakłada wyprowadzenie odpowietrzenia osadnika przez instalację kanalizacyjną budynku.

4.2. Filtr roślinny

Filtr roślinny zaprojektowano w nasypie (wariant I) w celu uzyskania naturalnego przepływu ścieków z filtra roślinnego do denitryfikacyjnego złoża korzeniowego. Gdy zezwalają na to warunki terenowe (duży spadek terenu $i = 5-10\%$) filtr można umieścić w wykopie (wariant II). Po wykonaniu konstrukcji zewnętrznej filtra (nasyp lub wykop) należy przed ułożeniem folii wykonać podsypkę, z piasku (zabezpieczenie przed mechanicznym uszkodzeniem folii). W przypadku skarp wykonywanych z gruntu sypkiego należy wykonać konstrukcję z desek drewnianych układanych wewnątrz filtra. Następnie należy ułożyć folię gr. 1 mm oraz usypać pierwszą warstwę filtracyjną gr. **20 cm** ze żwiru drobnego o średnicy **od 4÷16 mm**. Jednocześnie w warstwie tej należy umieścić drenaż zbierający Ø 100 mm i połączyć go z rurą PVC Ø 110 mm odprowadzającą oczyszczone ścieki do złoża denitryfikacyjnego. Następnie należy zamontować trójnik oraz wywiewkę. Przejście rury przez folię wykonać jako szczelne. Następnie wykonać drugą warstwę filtracyjną gr. **50 cm** z piasku średniego Ø **od 0,5÷2 mm**. Na koniec usypać trzecią warstwę o grubości **20 cm** z kory, którą następnie należy nasączyć **humixem**^{*}. Na powierzchni trzeciej warstwy należy ułożyć deski, na nich system rur rozprowadzających ścieki po filtrze (wariant I). W wariacie II rozprowadzenie stanowi jedna rura Ø 50 z otworami, którą

^{*} **Humix** - biopreparat - próchnica płynna powodująca zaszczepienie i szybki rozwój flory bakteryjnej w filtrze roślinnym powodującej zmniejszenie substancji organicznej oraz substancji biogennych oraz wspomagająca szybszy wzrost roślinności makrofitowej. Produkt posiada atest PZH oraz roczne badanie potwierdzające działanie w oczyszczalniach naturalnych.

należy okresowo za pomocą kształtek PVC przekładać w różne miejsca filtra, tak by zapewnić równomierne rozprowadzenie ścieków po filtrze.

W wariantcie I, na każdym 0,5 metrze rury rozprowadzającej ścieki po filtrze należy wykonać 2 obustronne otwory Ø 6 mm. Cały system rozprowadzający musi być wykonany ze spadkiem w kierunku przepompowni, po to, by po wyłączeniu pompy w przepompowni nastąpiło opróżnienie całego systemu rur (ścieki znajdujące się w rurach spłyną do przepompowni).

W wariantcie I zaleca się utrzymanie rur rozprowadzających, otwartych na powierzchni filtra, gdyż zapewnia to lepsze rozprowadzenie ścieków po filtrze. Jeśli jednak, powstający okresowo zapach byłby zbyt uciążliwy, można obłożyć rury kamieniami (otoczakami).

Następnie obsadzić filtr roślinami. Do obsadzenia filtra należy użyć *Gliceria maxima*)4.3 Denitryfikacyjne złożo korzeniowe

Denitryfikacyjne złożo korzeniowe należy wykonać w wykopie. Powinno być zagłębione w obu wariantach na wysokość 0,7 m. Podobnie jak przy wykonywaniu filtra przed ułożeniem folii gr. 1 mm należy wykonać podsypkę z piasku. Folię należy przyciąć na takiej wysokości, aby poziom wody w denitryfikacyjnym złożu korzeniowym znajdował się ok. 15 cm poniżej dna rury doprowadzającej oczyszczone ścieki z filtra do złoża. Następnie po ułożeniu folii w obu wariantach należy usypać 15 cm warstwę z gruntu rodzimego. Rurę PVC Ø 110 mm, doprowadzającą ścieki z filtra do stawu należy ułożyć ze spadkiem 1 % w stronę stawu i umieścić ją w otulinie z pianki poliuretanowej oraz dodatkowo w rurze kanalizacyjnej PVC Ø 160 mm, ma to stanowić zabezpieczenie rury przed zamarzaniem w okresie zimowym.

Skarpy należy obłożyć otoczakami. Staw posiada częściowe uszczelnienie z folii, ma to zagwarantować utrzymanie wody w stawie na stałym poziomie, co jest niezbędne dla roślin oraz organizmów zasiedlających staw. Odpływ ze stawu będzie następował poprzez skarpy do gruntu.

Denitryfikacyjne złożo korzeniowe należy obsadzić jednym z podanych niżej gatunków roślin wodno-bagiennych.

- (Typha latifolia),
- (Typha angustifolia),
- (Acorus calamus),
- (Scirpus lacustris),

5. Eksploatacja oczyszczalni

Eksploatacja oczyszczalni sprowadzać się będzie do wykonywania następujących czynności:

- W okresie jesiennym należy skosić rośliny w filtrze roślinnym i pozostawić je na powierzchni filtra, jako jego naturalną izolację.
- Staw denitryfikacyjny należy raz w roku (wiosną) opróżniać z nagromadzonych tam szczątków roślin i liści.
- Raz na miesiąc dokonać kontroli pracy pompy (wariant I)
- Od drugiego roku eksploatacji dokonywać kontroli ilości osadów w osadniku, w miarę potrzeby opróżnić osadnik z nagromadzonych w nim osadów.
- Przed okresem zimowym zabezpieczyć miejsca narażone na zamarzanie.

6. Rozruch oczyszczalni

Po wybudowaniu oczyszczalni i obsadzeniu jej roślinami nastąpi okres wstępnej eksploatacji, który będzie trwał do pełnego uкорнення się roślin tj. około jednego roku. W tym czasie oczyszczalnia powinna zapewniać 95 % planowanej redukcji zanieczyszczeń. Po upływie pierwszego roku eksploatacji oczyszczalnia uzyska pełną efektywność.

7. Operat wodno-prawny

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych do gruntu lub do stawu w ilości do 5 m³/d na własnej działce nie podlega szczególnemu korzystaniu z wody (art. 36 Prawa wodnego). W związku z tym, iż odprowadzane do gruntu oczyszczone ścieki, w myśl w/w ustawy służą zaspokojeniu potrzeb własnego gospodarstwa domowego, stanowią zwykłe korzystanie z wód, niniejsza dokumentacja nie zawiera elementów operatu wodno-prawnego. Nie jest wymagane uzyskanie pozwolenia wodno-prawnego na budowę tego obiektu.

8. Uwarunkowania prawne

Zastosowane rozwiązanie techniczne i technologiczne przedstawione w dokumentacji jest rozwiązaniem autorskim, na które został udzielony **PATENT o numerze 198680** i podlega ochronie w myśl ustawy *Prawo własności przemysłowej*. Jediną jednostką uprawnioną do patentu jest Instytut Ekologii Stosowanej z/s w Skórzynie.

Ponadto niniejsza dokumentacja jako autorskie opracowanie projektanta podlega ochronie w myśl ustawy *o prawie autorskim i prawach pokrewnych*. Zabronione jest wszelkie kopiowanie i reprodukcja w formie papierowej lub nośnikach komputerowych. (*Wyjątek stanowi zgoda na reprodukcję niniejszej dokumentacji, celem stosowania opisanej technologii na terenie Gminy Gródek*).

Oczyszczalnie posiadają opinię Instytutu Ochrony Środowiska z Warszawy, będącego jednostką wydającą aprobaty techniczne w myśl ustawy *w sprawie aprobat technicznych i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych*.

Skórzyn, 15.01.2010

mgr inż. Artur Zając