



## Opis techniczny i technologiczny budowy naturalnej oczyszczalni przydomowej

Nazwa obiektu:

**Naturalna przydomowa oczyszczalnia ścieków (Wariant „Dwa Domy”)  
(system polski)**

Inwestor:

**GMINA KRYPNO  
Krypno Kościelne 23 B  
19-111 Krypno  
GMINA**

.....  
Nr działki

Jednostka projektowa:

**Instytut Ekologii Stosowanej  
Skórzyn 44A  
66-614 Maszewo**

Skórzyn, 07.12.2009r.

## Spis Treści

1. Podstawy opracowania .....	3
2. Założenia projektu .....	3
3. Charakterystyka zastosowanej technologii.....	5
3.1. Osadniki.....	6
3.2. Filtr roślinny.....	6
3.3. Denitryfikacyjne złożo korzeniowe.....	7
4. Opis techniczny do obiektów.....	7
4.1. Osadnik i przepompownia.....	7
4.2. Filtr roślinny.....	8
4.3. Denitryfikacyjne złożo korzeniowe.....	9
5. Eksploatacja oczyszczalni.....	10
6. Rozruch oczyszczalni.....	10
7. Operat wodno-prawny.....	10
8. Uwarunkowania prawne .....	11

## Spis Rysunków

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

- Budynek nr 1
  - Ilość osób zamieszkujących (budynek nr 1) – 6 osób
  - Średnia ilość ścieków  $6 \times 0,1 \text{ m}^3/\text{M} = \mathbf{0,6 \text{ m}^3/\text{d}}$ ,
  - Maksymalna ilość ścieków  $0,6 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,3 = \mathbf{0,78 \text{ m}^3/\text{d}}$ ,
  - Ilość substancji organicznych  $6 \times 60 \text{ g/M/d} = 360 \text{ g BZT}_5/\text{d}$
  - Ilość zawiesin  $6 \times 65 \text{ g/M/d} = 390 \text{ g Zaw.}/\text{d}$
  - Ilość azotu ogólnego  $6 \times 12 \text{ g/M/d} = 72 \text{ g N}_{\text{og}}/\text{d}$
  - Ilość fosforu  $6 \times 2 \text{ g/M/d} = 12 \text{ g P}_{\text{og}}/\text{d}$
  - Stężenie ścieków surowych
 

BZT <sub>5</sub>	-	600 g/m <sup>3</sup>
N <sub>og</sub>	-	120 g/m <sup>3</sup>
P <sub>og</sub>	-	20 g/m <sup>3</sup>
Z <sub>og</sub>	-	650 g/m <sup>3</sup>

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

- Budynek nr 2

- Ilość osób zamieszkujących (budynek nr 2) – 6 osób
- Średnia ilość ścieków  $6 \times 0,1 \text{ m}^3/\text{M} = \mathbf{0,6 \text{ m}^3/\text{d}}$ ,
- Maksymalna ilość ścieków  $0,6 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,3 = \mathbf{0,78 \text{ m}^3/\text{d}}$ ,
- Ilość substancji organicznych  $6 \times 60 \text{ g/M/d} = 360 \text{ g BZT}_5/\text{d}$
- Ilość zawiesin  $6 \times 65 \text{ g/M/d} = 390 \text{ g Zaw.}/\text{d}$
- Ilość azotu ogólnego  $6 \times 12 \text{ g/M/d} = 72 \text{ g N}_{\text{og}}/\text{d}$
- Ilość fosforu  $6 \times 2 \text{ g/M/d} = 12 \text{ g P}_{\text{og}}/\text{d}$
- Stężenie ścieków surowych
 

BZT <sub>5</sub>	-	600 g/m <sup>3</sup>
N <sub>og</sub>	-	120 g/m <sup>3</sup>
P <sub>og</sub>	-	20 g/m <sup>3</sup>
Z <sub>og</sub>	-	650 g/m <sup>3</sup>

- **Suma dla dwóch budynków**

- 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 <sub>5</sub>	-	600 g/m <sup>3</sup>
N <sub>og</sub>	-	120 g/m <sup>3</sup>
P <sub>og</sub>	-	20 g/m <sup>3</sup>
Z <sub>og</sub>	-	650 g/m <sup>3</sup>

- 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 rozsączających. Wprawdzie dla tego wariantu cytowane powyżej rozporządzenie przewiduje jedynie redukcję  $\text{BZT}_5$  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. Osadniki

Osadniki spełniać będą dwie funkcje:

- mechaniczną, która polegać będzie na oddzieleniu od ścieków świeżych, dopływających do osadników, 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 <sub>5</sub>	-	60 %
ChZT	-	50 %
N <sub>og</sub>	-	10 %
P <sub>og</sub>	-	10 %

### 3.2. Filtr roślinny

Głównym elementem technologicznym oczyszczalni jest filtr roślinny o powierzchni czynnej równej **23,0 m<sup>2</sup>**. W filtrze następować będzie zasadniczy proces oczyszczania ścieków. Zachodzić tu będzie redukcja związków organicznych (ponad 90 %), nitryfikacja azotu amonowego, częściowo denitryfikacja 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 KRYPNO*

Przewidywany efekt eliminacji zanieczyszczeń w filtrze roślinnym:

BZT <sub>5</sub>	-	95 %
ChZT	-	85 %
N <sub>og</sub>	-	55 %
P <sub>og</sub>	-	70 %

### 3.3. Denitryfikacyjne złożo korzeniowe

Trzecim obiektem technologicznym jest denitryfikacyjne złożo korzeniowe o powierzchni czynnej **26 m<sup>2</sup>** i pojemności części użytkowej wynoszącej około **6,5 m<sup>3</sup>** 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 przy każdym z budynków zbudowanego z kręgów betonowych o średnicy **1,2 m** i pojemności całkowitej **1,5 m<sup>3</sup>**. 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 przelewać się będą do przepompowni ścieków zlokalizowanej przy każdym z osadników. Przepompownia przy budynku nr 1 wykonana będzie z kręgów betonowych o średnicy **0,8 m**, w której przewidziano instalację pompy (jednofazowej o mocy około 1000 W, o wydajności od około 5 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia od 12 do 15 m) z ruchomym pływakiem. Ścieki z niej kierowane będą do przepompowni nr 2. Przewód od przepompowni nr 1 do przepompowni nr 2 **prowadzić poniżej głębokości przemarzania**.

Przepompownia nr 2 przy budynku nr 2 wykonana będzie z kręgów betonowych o średnicy **1,0 m**, w której przewidziano instalację pompy (jednofazowej o mocy około 600 - 800 W, o wydajności od około 3 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia od 12) z ruchomym pływakiem. Przepompownia ta tłoczyć będzie ścieki na filtr roślinny.

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

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.

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 w celu uzyskania naturalnego przepływu ścieków z filtra roślinnego do denitryfikacyjnego złoża korzeniowego. Po wykonaniu konstrukcji zewnętrznej filtra 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 preparatem BIO - HUMIX\*.

---

\***BIO - HUMIX** – produkt roślinny, jest to płynna próchnica stosowana do naturalnych roślinno – stawowych oczyszczalni ścieków. Powoduje zaszczerpienie i szybki rozwój flory bakteryjnej w filtrze roślinnym przyczyniając się tym samym do zmniejszenia ilości substancji organicznych oraz substancji biogenych. Wspomaga wzrost roślinności makrofitowej. Produkt posiada Atest Higieniczny PZH: HK/M/0120/01/2010 Produkt dostępny w Instytucie Ekologii Stosowanej – Skórzyn 44a 66 – 614 Maszewo Tel. 68 415 52 88

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



Na powierzchni trzeciej warstwy należy ułożyć deski, na nich system rur rozprowadzających ścieki po filtrze. Na każdym 0,5 metrze rury rozprowadzającej ścieki po filtrze należy wykonać 2 obustronne otwory  $\varnothing 6$  mm. Cały system rozprowadzający musi być wykonany ze spadkiem w kierunku przepompowni nr 2, po to, by po wyłączeniu pompy w przepompowni nastąpiło opróżnienie całego systemu rur (ścieki znajdujące się w rurach spłyną do przepompowni).

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<sup>1</sup>. Do obsadzenia filtra należy użyć manny mielec (*Glyceria 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  $\varnothing 110$  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  $\varnothing 160$  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\*.

- pałka szerokolistna (*Typha latifolia*),
- pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*),
- tatarak zwyczajny (*Acorus calamus*),
- sitowie jeziorne (*Scirpus lacustris*),

<sup>1</sup> Rośliny dostępne w Instytucie Ekologii Stosowanej – Skórzyn 44a 66 – 614 Maszewo Tel. 68 415 52 88

## 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
- 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 m<sup>3</sup>/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 Krypno*).

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, 07.12.2009

mgr inż. Artur Zając