



# PROENCO

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE SP. Z O.O.

Adres: ul. Warszawska 30/10, 25-312 Kielce, tel./ fax (041) 3415027

NIP: 657 24 09 288, REGON: 292393830

## PROJEKT BUDOWLANY

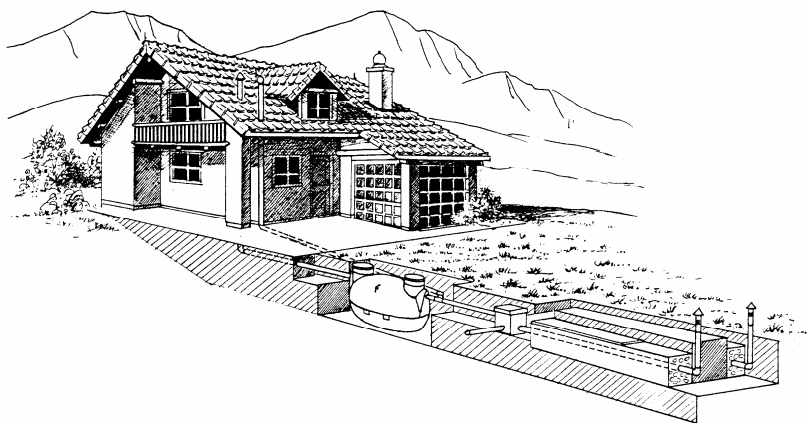
*Przydomowej oczyszczalni ścieków DELFIN  
PRO-6 Premium z pakietami drenażowymi SD*

Tytuł opracowania

PRZYDOMOWA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

Zadanie inwestycyjne

BUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW



INWESTOR (ZAMAWIAJĄCY): Urząd Gminy Czarnocin

Czarnocin 100, 28-506 Czarnocin

Umowa z dnia 9.07.2010rok

WŁAŚCICIEL: Pikulski Marek

ADRES: Krzyż 33, gm. Czarnocin;

LOKALIZACJA: Krzyż 33, gm. Czarnocin;

Nr Działki: 283 sekcja: 163.223.103, 163.223.151

	Imię i Nazwisko	Specjalność i nr. uprawnień		Podpis
Projektował	mgr inż. Dobiesław Śliz	INSTAL. - INŻ.	KL - 178/90	
Asystenci:	mgr inż. Małgorzata Bożejko			
	mgr inż. Tomasz Czupryna			

Kielce, lipiec 2010

## **SPIS TREŚCI**

- 1. WSTĘP**
- 2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.**
- 3. CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW SUROWYCH.**
  - 3.1. Ilość ścieków.
  - 3.2. Jakość ścieków.
  - 3.3. Wymagane parametry ścieków oczyszczonych.
- 4. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.**
  - 4.1. Zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym.
  - 4.2. Pakiety drenażowe SD.
- 5. WYTYCZNE MONTAŻU.**
  - 5.1. Zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym.
  - 5.2. Pakiety drenażowe SD.
- 6. WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI.**
  - 6.1. Wytyczne rozruchu.
  - 6.2. Wytyczne eksploatacji.
  - 6.3. Terminarz kontroli i obsługi i urządzeń oczyszczalni ścieków.
  - 6.4. Karta kontroli i przeglądów oczyszczalni.
- 7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **CZEŚĆ GRAFICZNA:**

- Rysunek nr 1 – Orientacja; skala 1:10 000.  
Rysunek. nr 2 – Plan zagospodarowania terenu; skala 1:1000.  
Rysunek. nr 3 – Plan zagospodarowania terenu; skala 1:500.  
Rysunek. nr 4 – Schemat i przekroje oczyszczalni ścieków.

## 1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie przydomowej oczyszczalni ścieków na terenie działki nr 283, zlokalizowanej w miejscowości Krzyż, gm. Czarnocin.

W obrębie działki znajduje się budynek mieszkalny, który zamieszkuje 4 osoby. Z budynku mieszkalnego ścieki będą kierowane projektowanym kanałem sanitarnym  $\phi 160$  PCV do przydomowej oczyszczalni pracującej na bazie niskoobciążonego osadu czynnego. Ze zbiornika ścieki oczyszczone kanałem sanitarnym  $\phi 160$  PVC, zostaną skierowane do układu rozsączającego pracującego na bazie pakietów drenażowych. Proponowana przydomowa oczyszczalnia ścieków zapewni odpowiednie ich unieszkodliwienie w miejscu powstawania, oraz bezpieczne odprowadzenie oczyszczonych ścieków do gruntu, nie pogarszając przy tym stanu środowiska. Działka uzbrojona jest w przyłącze wodociągowe. Na terenie działki znajduje się studnia. Układ rozsączający będzie zabudowany w bezpiecznej odległości od istniejącej studni.

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa Rozporządzenie MGPIB, 1995. Rozporządzenie to przedstawia wartości minimalnych odległości zbiorników na ścieki i przydomowych oczyszczalni ścieków od innych obiektów na nieskanalizowanych terenach zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej (głównie ze względów sanitarnych) :

- 2 m od granicy działki, drogi publicznej lub chodnika przy ulicy;

Studnia stanowiąca ujęcie wody pitnej powinna być wg tych samych przepisów oddalona przynajmniej:

- 15 m od zbiorników do gromadzenia nieczystości oraz podobnych szczelnych urządzeń,
- 70 m od drenażu rozsączającego lub 30 m jeśli ścieki zostały oczyszczone biologicznie.

## 2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

### 2.1. Lokalizacja.

Projektowana oczyszczalnia ścieków będzie się znajdowała na terenie działki nr 283 zlokalizowanej w miejscowości Krzyż (sekcja: 163.223.103, 163.223.151).

### 2.2. Opis warunków wodnych.

Poziom wody gruntowej określono na głębokości 2,5m poniżej poziomu terenu. Głębokość ta odpowiada wysokości zwierciadła wody w studni zlokalizowanej na posesji.

### 2.3. Opis geotechniczny/warstwy.

Dla potrzeb projektu wykonano 1 otwór kontrolny na podstawie, którego stwierdzono rodzaj podłoża:

- gleba 0,0-0,5m;

- piasek gliniasty 0,5-2,0m.

Nawiercony grunt zaliczono do kategorii B – piasek gliniasty o dobrej przepuszczalności (według Z. Heidrich „Sanitacja wsi”, tabela 7-3. Klasyfikacja i charakterystyka gruntu, str. 197).

### 2.4. Uwagi ogólne:

Z uwagi na zminimalizowanie powierzchni zajmowanej przez przydomową oczyszczalnię ścieków przewidziano zabudowę oczyszczalni ścieków bazującej na pakietach drenażowych SD, które w znacznym stopniu zwiększą wydajność oczyszczalni oraz pozwolą na zredukowanie powierzchni wymaganej pod oczyszczalnię.

### 3. CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW SUROWYCH.

#### 3.1. Ilość ścieków.

Jednostkową ilość ścieków odprowadzaną z gospodarstw domowych przyjęto na podstawie „Wytycznych do programowania zapotrzebowania wody i ilości ścieków” Min. Gosp. Ter. i Ochr. Środ. – Warszawa 1983. Wynosi ona dla mieszkań w domach jednorodzinnych z pełnym wyposażeniem sanitarnym, lokalnym urządzeniem do podgrzewania wody i lokalną kanalizacją:  $q_{d\text{śr}} = 120 \text{ dm}^3/\text{M} \times d$  wg Pracy zbiorowej IMUZ 1990 zamieszczono dobowe obliczeniowe objętości ścieków przy różnej liczbie mieszkańców jak niżej:

LICZBA MIESZKAŃCÓW M	Dobowa ilość ścieków – m <sup>3</sup> /d	
	Średnia Q <sub>dśr</sub>	Maksymalna Q <sub>dmax</sub> Współczynnik Nd=1,2
4	0,48	0.58
5	0,60	0.72
6	0.72	0.86

Budynek mieszkalny na terenie badanej działki zamieszkuje 4 osób, gdzie zrzut ścieków wynosi:  $Q_{d\text{śr}} = 0,48 \text{ m}^3/\text{d}$

$$Q_{d\text{max}} = 0,58 \text{ m}^3/\text{d}$$

#### 3.2. Jakość ścieków

Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w ściekach bytowo - gospodarczych odprowadzanych z gospodarstw domowych zostały określone przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych na podstawie badań bezpośrednich.

Poniżej zamieszczono wyniki tych badań oraz wartości stężeń zanieczyszczeń przy przyjęciu jednostkowej ilości ścieków na poziomie -  $q_{d\text{śr}} = 120 \text{ dm}^3/\text{Mxd}$

Wskaźniki zanieczyszczeń	Jednostkowe ładunki zanieczyszczeń – [g/Mxd]	Stężenie zanieczyszczeń [g/m <sup>3</sup> ]
Zawiesina ogólna	45 - 50	375 - 417
BZT <sub>5</sub>	45 - 50	375 - 417
CHZT	55-60	458-500
Azot ogólny	10-12	83-100
Azot organiczny	3-5	25-42
Azot amonowy	4	33
Fosfor ogólny	3-4	25-33

#### 3.3. Wymagane parametry ścieków oczyszczonych

Zgodnie z paragrafem 11, ust. 4 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. (DZ. U. Nr. 137, poz. 984) ścieki pochodzące z własnego gospodarstwa domowego lub rolnego mogą być wprowadzane do gruntu stanowiącego własność wprowadzającego, jeżeli spełnione są następujące warunki:

Parametry ścieków	Wartości
Q <sub>d</sub>	≤ 5m <sup>3</sup> /d
BZT <sub>5</sub>	20% redukcji
Zawiesiny ogólne	50% redukcji

Azot ogólny*	-
Fosfor ogólny*	-

\* nie zamieszczone w rozporządzeniu

#### 4. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO.

Niniejszy projekt przedstawia sposób rozwiązania problemu oczyszczania ścieków komunalnych na terenie działki nr 283, zlokalizowanej w miejscowości Krzyż, gm. Czarnocin.

W skład przydomowej oczyszczalni ścieków wchodzi następujące urządzenia:

- zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym;
- pakiety drenazowe SD;

##### 4.1. Zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym.

Oczyszczalnie Delfin PRO z osadem czynnym są reaktorami przepływowymi. Skonstruowane są na bazie jednego zbiornika, w którym znajdują się 3 komory:

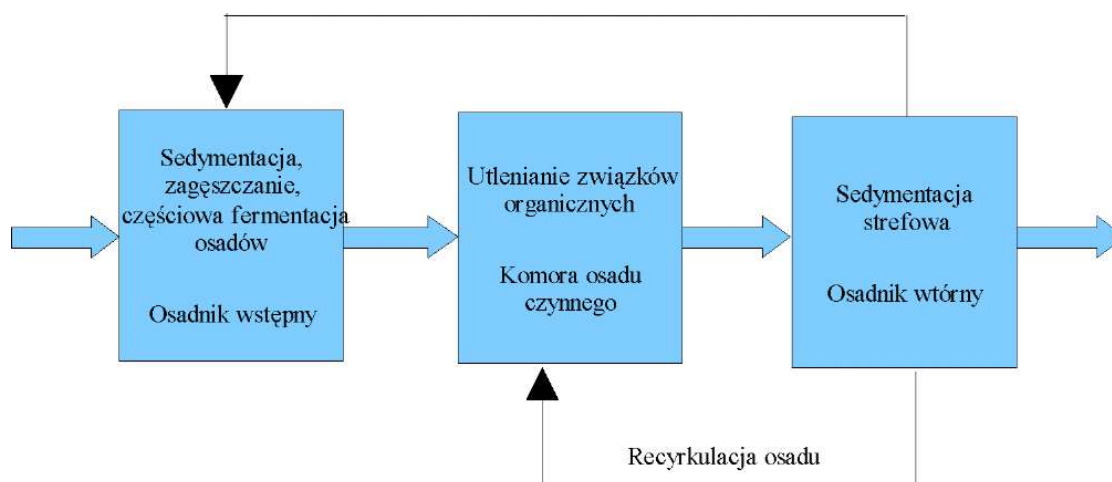
1. Osadnik wstępny (magazynowanie i zgęszczanie osadów).
2. Komora osadu czynnego (KOCz).
3. Osadnik wtórny.

Technologia oczyszczania ścieków obejmuje procesy:

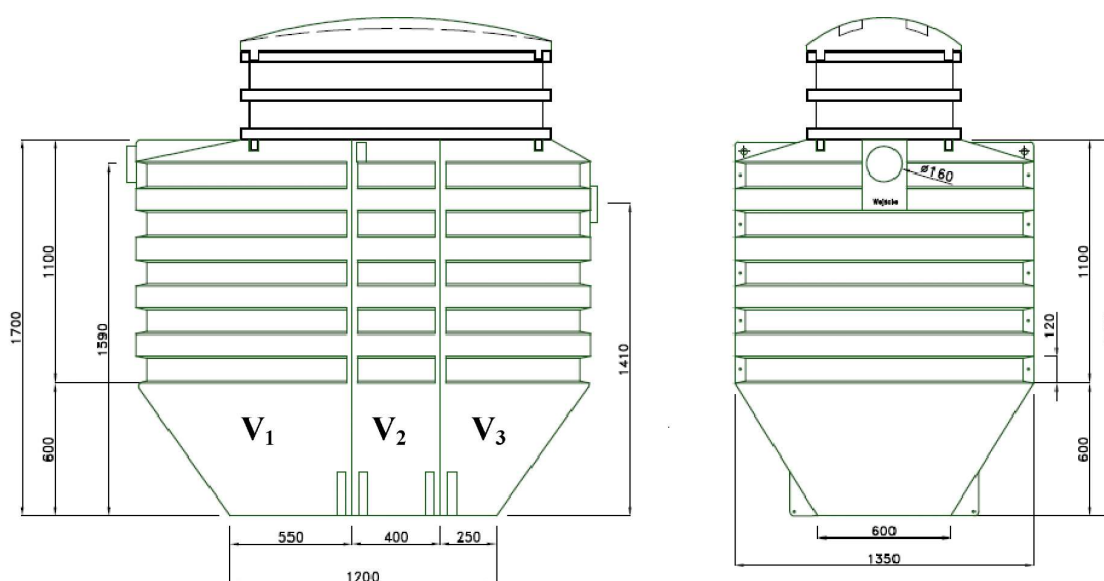
- sedymentacja zawiesiny odbywająca się w osadniku wstępnym oraz magazynowanie osadów, zagęszczanie i częściowa fermentacja odbywająca się w tymże osadniku wstępnym,
- utlenianie związków organicznych odbywające się w komorze napowietrzania z udziałem osadu czynnego (nitrifikacja nie uwzględniana w obliczeniach),
- sedymentacja strefowa zawiesiny odbywająca się w osadniku wtórnym.

Dopływ ścieków surowych do pierwszej komory (osadnika wstępnego) odbywa się rurą o średnicy 160mm. Z pierwszej komory ścieki przepływają poprzez dwa deflektory z trójkątów o średnicy 110mm do komory drugiej (komory napowietrzania). Wlot ścieków do komory napowietrzania znajduje się ponad zwierciadłem ścieków. Przepływ ścieków z osadem czynnym z komory napowietrzania do osadnika wtórnego odbywa się poprzez dwa trójkąty o średnicy 110mm znajdujące się poniżej zwierciadła ścieków. W osadniku wtórnym ścieki z osadem czynnym skierowane są dwoma rurami o średnicy 110mm w dolną część osadnika (ale nie do strefy zagęszczania). Bardzo ważne jest wykonanie prawidłowej wentylacji oczyszczalni.

Detergenty i środki myjące, wybielające zawierające np. chlor mogą spowodować obniżenie sprawności, a nawet załamanie procesu oczyszczania.



**Schemat technologiczny oczyszczalni Delfin Pro-6 Premium.**



**LEGENDA:**  $V_1$  - osadnik wstępny  $V_2$  - komora napowietrzania  $V_3$  - osadnik wtórny

### **Podział na komory oczyszczalni Delfin Pro-6 Premium.**

#### **4.1.1. Osadnik wstępny.**

Pojemność osadnika wstępnego wynosi:  $V = 1,26 \text{ m}^3$

Do osadnika wstępnego doprowadzane są ścieki surowe oraz osad nadmierny z osadnika wtórnego. Jest to osadnik mający 2 zadania:

- zatrzymać zawiesinę łatwo i średnio sedymentującą,
- gromadzić osad wstępny i nadmierny, aż do czasu jego wywiezienia (z możliwą częściową fermentacją),

Z osadnika wstępnego ścieki przepływają poprzez 2 deflektory (wykonane z trójników o średnicy 110mm) do komory napowietrzania.

#### **4.1.2. Komora napowietrzania.**

Do komory napowietrzania wpływają ścieki podczyszczone w osadniku wstępnym. Komora ma umożliwić oczyszczenie ścieków za pomocą osadu czynnego.

Parametry dobrane dla osadu czynnego pozwalają na założenie stopnia usuwania BZT5 na poziomie 90 - 94%.

Pojemność komory napowietrzania wynosi:  $V = 0,66\text{m}^3$

Stężenie osadu dla tej objętości komory w granicach  $3,2\text{kg}/\text{m}^3$

Optymalna opadalność dla osadu czynnego pobranego z komory: ok. 250 do 450 ml / 1000ml

Indeks osadu w komorze napowietrzania zakłada się na poziomie  $I = 80 - 150$  (max 200) $\text{cm}^3/\text{g}$  Komora napowietrzania wyposażona jest w dyfuzor napowietrzający rurowy balastowany AKWATECH GJ RT 32/800/B o parametrach:

- długość dyfuzora 800mm,
- średnica dyfuzora 32mm,
- inne parametry w karcie informacyjnej (katalogowej) producenta i książki eksploatacji.

Z komory napowietrzania ścieki z osadem przepływają poprzez 2 deflektory z wydłużonymi dolnymi końcami (wykonane z trójników i rur o średnicy 110mm) do osadnika wtórnego.

#### **4.1.3. Osadnik wtórny.**

Osadnik wtórny ma za zadanie oddzielić osad czynny od ścieków oczyszczonych. Z osadnika ścieki oczyszczone odpływają do odbiornika lub innego urządzenia np. stawu doczyszczającego (zaleca się staw z podpowierzchniowym przepływem ścieków).

Osad czynny jest zawracany do komory napowietrzania lub w postaci osadu nadmiernego odprowadzany do osadnika wstępnego.

Pojemność osadnika wtórnego wynosi:  $V = 0,64\text{m}^3$

Osadnik wyposażony jest w 3 pompy „mamutowe”, z czego dwie obsługują recyrkulację, a jedna osad nadmierny.

Odpływ ścieków oczyszczonych odbywa się poprzez przelew zabezpieczony deflektorem, który chroni przed wynoszeniem zawiesiny pływającej na powierzchni osadnika wtórnego.

#### **4.1.4. Szafa sterownicza i dmuchawa.**

##### **- Szafa sterownicza.**

Szafa sterownicza zawiera wszystkie niezbędne elementy i urządzenia umożliwiające prawidłową pracę oczyszczalni: skrzynkę sterowniczą z zabezpieczeniami elektrycznymi i sterownikami czasowymi, dmuchawę, elektrozawór oraz zawory ręczne odcinające do powietrza.

##### **- Dmuchawa.**

Wymagana obliczeniowa ilość powietrza wynosi:  $Q_p = 1,42\text{m}^3/\text{h} = 23,7\text{ dm}^3/\text{min}$  Taką ilość powietrza zapewni dmuchawa HIBLOW HP -50 o wydajności około  $40\text{ dm}^3/\text{min}$  przy naciśnieniu 14kPa. Zapotrzebowanie mocy dla jednej dmuchawy wynosi 52W. Możliwe jest zastosowanie dmuchawy HP 60 (i w razie potrzeby przydławienie przepływu). Dokładne dane nt dobranej dmuchawy zawarte są w karcie informacyjnej (katalogowej) i instrukcji obsługi producenta dmuchaw. Dmuchawa w zasadzie ma pracować w sposób ciągły. Dmuchawa umieszczona jest w szafie sterowniczej połączona przewodem o średnicy nominalnej 16mm do rozdzielacza.

#### **4.1.5. Wentylacja**

Wentylacja jest bardzo ważnym elementem oczyszczalni ścieków. Jej rozwiązania mogą się różnić dla poszczególnych oczyszczalni w zależności od warunków lokalizacji oczyszczalni i zastosowanych rozwiązań dodatkowych np. pompowni ścieków surowych, która przerywa naturalną wentylację kanalizacji i obiektów na niej zlokalizowanych.

Podstawowy układ oczyszczalni wentylowany jest kanalizacją grawitacyjną. Zaleca się kanał wentylacji zakończyć wentylatorem dynamiczno-wiatrowym Aspiromatic U 160 lub nawet wentylatorem mechanicznym (jeśli badania lub przesłanki projektowe na to wskażą).

Rozwiązanie wentylacji pozostawiane jest projektantowi adaptującemu oczyszczalnię, bądź montażyście oczyszczalni, którzy mają lepszą wiedzę na temat konkretnych warunków lokalizacji oczyszczalni. Po okresie rozruchu i wpracowania oczyszczalni (np. gdy zgromadzona jest już pewna ilość osadów) należy wykonać badania sprawności wentylacji. Jeżeli wg badań podejrzewa się gromadzenie gazów wybuchowych (metan, siarkowodor) powinna być dodatkowo zainstalowana wentylacja mechaniczna.

## **4.2. Pakiety drenażowe SD.**

Metoda filtracji przy użyciu pakietów drenażowych pozwala na wprowadzenie ścieków bytowo – gospodarczych, pochodzących ze wstępnego oczyszczania, oraz ich doczyszczanie tlenowe przed infiltracją do gleby. Sztywna rura drenażowa zapewnia równomierne rozprowadzenie ścieków na powierzchni pakietów drenażowych. Geowłóknina spełnia funkcję drenującą i filtrującą. Gleba lub warstwa piasku leżąca poniżej dopełnia oczyszczanie. Wykorzystanie pakietów drenażowych pozwala na zredukowanie w znaczny sposób powierzchni wymaganej pod oczyszczalnię.

Zasada działania pakietów drenażowych polega na wykorzystaniu warstwy zamulającej tworzącej się na powierzchni pól filtrujących ścieków pochodzących z urządzeń oczyszczania wstępnego (osadnik gnilny), która ogranicza filtrację bezpośrednią do gleby, sprzyjając rozkładaniu się zanieczyszczeń na powierzchni pola filtracyjnego. Warstwa zamulająca, utworzona głównie przez nagromadzenie się nie rozłożonych substancji organicznych, tworzy się w przepuszczalnej geowłókninie, ułożonej przemiennie z arkuszami polietylenu formowanego termicznie, które z kolei podtrzymane są przez ramę polietylenową. Ścieki ze studzienki kierowane są przez rury drenażowe, zamontowane we wgłębieniach pakietów drenażowych, następnie sukcesywnie przelewane przez fałdy utworzone przez geowłókninę. Przepuszczalność geowłókniny pozwala na zapewnienie dostępu powietrza w przestrzeniach nie zasilanych przez ścieki. Utrzymanie warunków tlenowych pozwala na rozkład zatrzymanej substancji organicznej przez bakterie obecne w ściekach i stopniowe odmulanie geowłókniny, co pozwala na przejście oczyszczonych ścieków do gleby pod pakietami. Zasilanie pakietów dokonywane jest głównie w sposób grawitacyjny. Średnica nominalna rur drenażowych powinna zawierać się między 100 a 125 mm. Pakiety powinny być montowane po osadniku gnilnym z filtrem (zabezpieczenie przed zamulaniem). Należy przeprowadzać regularną konserwację urządzeń oczyszczania wstępnego (opróżnianie).

Dla 4 osób zamieszkujących posesję na stałe na podstawie karty katalogowej firmy DELFIN Sp. z o.o. zaprojektowano przydomową oczyszczalnię ścieków typu DELFIN PRO-6 Premium, wyposażoną dodatkowo w pakiety drenażowe SD.

Podstawowe elementy oczyszczalni to:

- zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym;
- pakiety drenażowe SD w postaci 2 równolegle rozstawionych ciągów. Każdy z nich to połączenie 4m rury perforowanej PVC 110 z 3szt pakietów.

## **5. WYTYCZNE MONTAŻU**

### **5.1. Zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym.**

Zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym powinien być usytuowany w pobliżu budynku mieszkalnego i w miejscu nienarażonym na obciążenia tj. droga przejazdowa itp. Pokrywa zbiornika musi wystawać ponad powierzchnię terenu i być dostępna dla wozu asenizacyjnego. Wielkość wykopu uzależniona jest od gabarytów i kształtu zbiornika. Zbiornik nie może przylegać do ścian wykopu i być narażony na wystające kamienie i nierówności.

1. Zbiornik nie może przylegać do ścian wykopu i być narażony na wystające kamienie i nierówności, dlatego należy przewidzieć min. 10 cm odstępu dookoła zbiornika na warstwę amortyzacyjną. Po ustaleniu głębokości posadowienia osadnika należy wypoziomować dno wykopu 10 cm warstwą piasku i dokładnie utwardzić.

2. Na tak przygotowane podłoże można ustawić zbiornik i rozpocząć napełnianie go wodą z węża, równocześnie obsypując zbiornik piaskiem.

Obsypkę piaskową utwardzić wodą, a w przypadku gruntów podmokłych dodatkowo wzmocnić cementem.

3. Podłączyć rury wlotowe i wylotowe do zbiornika przez zamocowanie ich do uszczeltek znajdujących się w otworach urządzenia. Kierunek przepływu ścieków jest oznaczony strzałkami znajdującymi się nad otworami.

Po podłączeniu rur i napełnieniu zbiornika wodą ustawić podwyższenia pokryw nad włączami i przykryć pokrywami betonowymi.

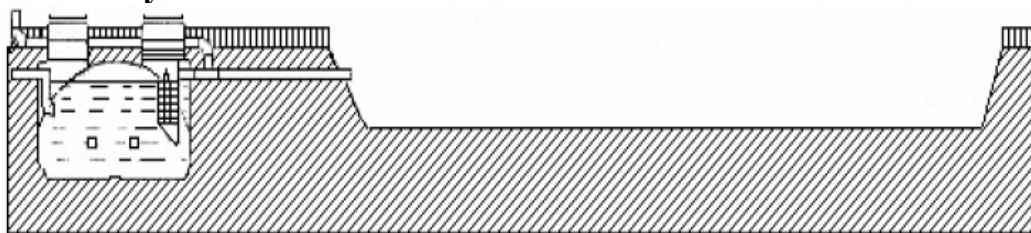
4. Następnie możemy przystąpić do zasypywania zbiornika warstwą piasku i ziemią. Warstwa ziemi nad osadnikiem nie powinna być grubsza niż 60 cm.

Montaż w trudnym terenie

- Montaż pod drogami przejazdowymi wymaga wykonania dodatkowych umocnień w postaci płyty betonowej na dnie wykopu, muru oporowego oraz płyty betonowej nad urządzeniem.

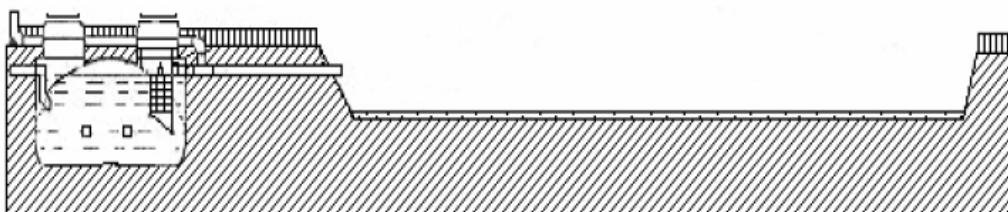
- Montaż w terenie podmokłym trzeba poprzedzić dokładnymi badaniami geologicznymi, które pozwolą ustalić zmienny poziom wód gruntowych. Ocena warunków pozwala na wykonanie zabezpieczeń, które można przeprowadzić przy użyciu odpowiedniej warstwy betonu.

## 5.2. Pakiety drenażowe SD.

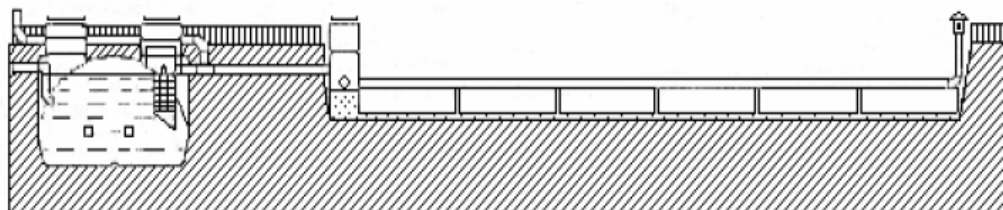


1. Wykonanie rowu:

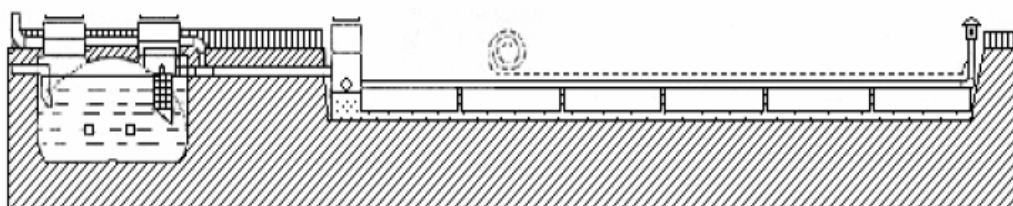
- a) drenaż rozsączający: głębokość: co najmniej 50 cm, szerokość: minimum 70 cm, długość: do określenia w zależności od ilości osób i rodzaju gruntu, spadek: dno rowu powinno mieć nachylenie 1-2 %.
- b) filtr pionowy: głębokość: co najmniej 100 cm, szerokość: minimum 70 cm, długość: do określenia w zależności od ilości osób, spadek: dół rowu powinien być poziomy. Dno rowu (poletka) powinno być spulchnione przy pomocy łopaty lub grabi.



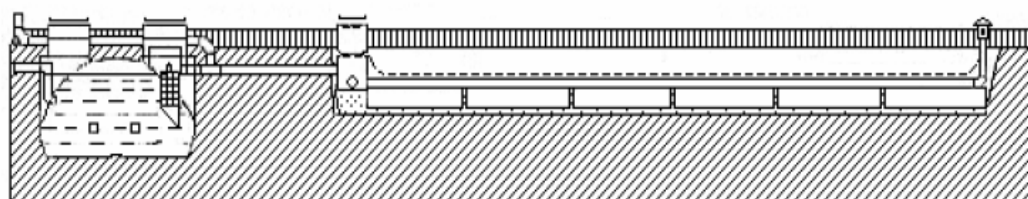
2. Rozłożyć warstwę płukanego piasku o grubości 10 cm na dnie rowu.



3. Elementy PAKIETÓW DRENAŻOWYCH umieszcza się jeden na drugim w rowie. Studzienki rozdzielcze (ewentualnie zbierające) umieszcza się na warstwie piasku zapewniającej ich stabilność. Rurę rozsączającą umieszcza się po środku na specjalnym wgłębieniu w PAKIETACH DRENAŻOWYCH na całej długości, powinna ona posiadać nachylenie 1-2 %, otwory i szczeliny skierowane do dołu umocować rurę rozsączającą na wgłębieniu, aby uniknąć wszelkiego przemieszczenia podczas nasypywania gruntu.



4. Przykryć całość za pomocą geowłókniny.



5. Zasypać rowy gruntem rodzimym i wyrównać teren.

## **6. WYTYPICZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI**

### **6.1. Wytyczne rozruchu.**

Rozruch (technologiczny) powinien być przeprowadzony przez wykwalifikowaną firmę. Zaleca się korzystanie z usług autoryzowanych przez DELFIN Sp. z o.o firm instalatorskich. W rozruchu dokonuje się sprawdzenia poprawności działania urządzeń oraz „wpracowuje” się oczyszczalnię, aby uzyskać odpowiednie parametry ścieków oczyszczonych.

Oczyszczalnia może być poddawana rozruchowi, jeżeli przepływ dobowy ścieków wynosi, co najmniej 50% projektowanego średniego przepływu dobowego i ładunek zanieczyszczeń min. 50% obliczeniowego ładunku zanieczyszczeń. Mniejsza ilość ścieków może znacząco utrudnić lub wręcz uniemożliwić prawidłowy rozruch oczyszczalni.

Oczywiście zbyt duża ilość ścieków i ładunek zanieczyszczeń również spowodują trudności lub uniemożliwią rozruch.

Oczyszczalnia standardowo wyposażona będzie w szafę sterowniczą z ustawionymi czasami pracy elektrozaworu EZ1 (otwarty 30 sekund, zamknięty 9 minut). Zawór Z1 będzie zamknięty, a pozostałe zawory otwarte. Dmuchawa ma pracować w trybie ciągłym. Przy takich ustawieniach należy prowadzić rozruch.

W razie potrzeby można te nastawy zmienić.

Aby osad czynny mógł zacząć pracować w oczyszczalni można go przywieźć z innej (większej oczyszczalni) lub wyhodować „od podstaw”. Przywożąc osad czynny z innej oczyszczalni zyskuje się ścieki oczyszczone dużo szybciej niż w przypadku hodowania go „od podstaw”. O czynnościach rozruchowych decyduje firma go wykonująca.

Przy rozruchu należy sprawdzić opadalność osadu czynnego

### **6.2. Wytyczne eksploatacji.**

Oczyszczalnia ścieków powinna być zabezpieczona przed dostępem osób niepowołanych.

#### **6.2.1. Eksploatacja osadnika wstępnego.**

Czynności eksploatacyjne przy obsłudze osadnika wstępnego polegają na:

- wizualnym sprawdzeniu wlotu ścieków surowych do osadnika czy nie jest przytkany. W razie potrzeby należy zastosować czyszczenie polegające na przemyciu wodą pod ciśnieniem lub wyciągnięciu za pomocą odpowiednich narzędzi grubych zanieczyszczeń (Wykonawca Montażu).
- wizualnym sprawdzaniu czy ścieki nie piętrzą się w osadniku wstępnym i deflektorów wlotowych do komory napowietrzania. W razie potrzeby czyszczenie deflektorów zlecić Wykonawcy Montażu. Czyszczenie powinno wykonywać się przy użyciu wody pod ciśnieniem lub długą tyczką.
- wizualnej kontroli wielkości kożucha (jego grubości). Kożuch, jeśli w ogóle wystąpi nie powinien być gruby. Gdy pojawia się kożuch i zapach staje się uciążliwy należy dawkować do osadnika od 0,2 do 0,4kg wapna zmieszanego z 10 litrami wody. Jeżeli to nie pomoże należy wywieźć osady z osadnika wstępnego.
- okresowym odpompowaniu i wywożeniu osadów do zakładu unieszkodliwiania np. oczyszczalni ścieków posiadającej ciąg technologiczny do przeróbki osadów. Wywożenie osadów (przy 6 osobach zamieszkałych na stałe) powinno odbywać się co 2-3 miesiące. Jeżeli oczyszczalnia będzie obsługiwać mniejszą liczbę osób np. 4 to częstotliwość wywozu osadów będzie mniejsza np. 3-5 miesięcy. Wywozu osadów powinna dokonać uprawniona firma.

### **Uwaga!**

Wszystkie czynności powinny wykonywać odpowiednio przeszkolone między innymi pod względem BHP osoby (minimum 2 osoby) lub Wykonawca Montażu. Osadnik wolno opróżnić tylko przy okazji wywożenia osadów.

Do osadnika nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić, ani wdychać oparów w nim powstających. Czynności sprawdzające należy wykonywać 2 razy w tygodniu. Zauważone wszelkie nieprawidłowości w działaniu osadnika należy usuwać niezwłocznie, ale z zachowaniem wszelkich warunków BHP.

Osadnik ze względów wytrzymałościowych zawsze powinien być wypełniony wodą lub ściekami.

### **6.2.2. Eksploatacja komory napowietrzania (komory osadu czynnego).**

Czynności eksploatacyjne przy obsłudze komory napowietrzania polegają na:

- sprawdzaniu działania napowietrzania i mieszania ścieków. Jeżeli nie działa napowietrzanie należy szybko podjąć kroki zmierzające do ustalenia przyczyny. W tym celu należy wezwać serwis lub odpowiednio przeszkoloną do tego celu osobę.
- sprawdzeniu działania recyrkulacji,
- po paru latach eksploatacji może nastąpić konieczność przemycia membrany dyfuzora. Czynność tą należy zlecić Wykonawcy Montażu.
- sprawdzeniu opadalności osadu czynnego pobranego z komory. Sprawdzenie to polega na pobraniu odpowiednim naczyniem (wiaderko na linie) osadu czynnego z komory napowietrzania i wlaniu do cylindra 1000ml i odczycie ilości osadu po 0,5 godz. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na ciecz nadosadową. Ilość osadu powinna być w granicach 250 - 450ml/1000ml. Przy obsłudze np. 4-5 osób ilość osadu może wynosić ok. 150 - 300ml/1000ml. Badanie opadalności należy zlecić firmie (np. Wykonawcy Montażu) w zależności od potrzeb tzn. głównie wtedy, kiedy jakość ścieków oczyszczonych się pogorszy lub wystąpią zakłócenia w pracy oczyszczalni.

### **Uwaga!**

Wszystkie czynności powinny wykonywać odpowiednio przeszkolone między innymi pod względem BHP osoby (minimum 2 osoby) lub odpowiednia firma.

Czynności sprawdzające powinny być wykonywane 2 -3 razy w tygodniu.

Z komory napowietrzania nie wolno wypompowywać ścieków. Powinna ona być zalana cały czas ściekami. Jedynie podczas opróżniania osadnika wstępnego z osadów dopuszcza się jej częściowe opróżnienie wg wskazówek opisanych w części dotyczących osadnika wstępnego. Do komory napowietrzania nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić, ani wdychać oparów w niej powstających.

Czynności sprawdzające należy wykonywać 2 razy w tygodniu. Zauważone wszelkie nieprawidłowości w działaniu osadnika należy usuwać niezwłocznie, ale z zachowaniem wszelkich warunków BHP.

Awaria napowietrzania musi być naprawiona w przeciągu kilku godzin (8-12 godz.). Dłuższy czas bez napowietrzania powoduje, że osad czynny zaczyna zagniwać. Zmusza to do ponownego rozruchu oczyszczalni, a osad zagnity należy (poprzez osadnik wtórny i pompę mamutową do odprowadzania osadu nadmiernego) odpompować do osadnika wstępnego i dodać 0,5kg wapna zmieszanego z wodą. Komora napowietrzania ze względów wytrzymałościowych zawsze powinna być wypełniona wodą lub ściekami.

### **6.2.3. Eksploatacja osadnika wtórnego.**

Czynności eksploatacyjne przy obsłudze osadnika wtórnego polegają na:

- wizualnej ocenie ścieków oczyszczonych (jakość oczyszczania).
- wizualnym sprawdzaniu pracy pomp „mamutowych” odprowadzających osady do osadnika wstępnego i recyrkulujących je do komory napowietrzania. Gdy pompy nie włączają się należy podjąć czynności sprawdzające co jest tego przyczyną. Awarii mogła ulec pompa lub sterownik czasowy albo zatkany został przewód lub zawory. Co uległo awarii stwierdzić może odpowiednio przeszkolony pracownik firmy (np. montującej oczyszczalnię).
- wizualnym sprawdzaniu przelewu wlotowego do komory napowietrzania i osadnika wtórnego i jego czyszczenie w razie potrzeby. Czyszczenie może polegać na jego przemyciu wodą pod ciśnieniem lub za pomocą odpowiednich narzędzi.
- sprawdzaniu przelewu wylotowego i jego czyszczenie w razie potrzeby. Czyszczenie powinno wykonywać się przy użyciu wody pod ciśnieniem - Wykonawca Montażu.
- wizualnej kontroli powierzchni osadnika. Może pojawiać się kożuch. Kożuch ten, jeśli w ogóle wystąpi nie powinien być gruby. Należy go rozbijać poprzez zamieszanie np. wodą pod ciśnieniem lub tyczką. Kożuch może być efektem denitryfikacji.

#### **Uwaga!**

Wszystkie czynności powinny wykonywać odpowiednio przeszkolone (między innymi pod względem BHP) osoby (minimum 2 osoby) lub serwis.

Z osadnika wtórnego nie wolno wypompowywać ścieków. Powinien on być zalany cały czas ściekami (względy konstrukcyjne).

Do osadnika nie wolno pod żadnym pozorem wchodzić, ani wdychać oparów w nim powstających. Czynności sprawdzające należy wykonywać 2 razy w tygodniu. Zauważone wszelkie nieprawidłowości w działaniu osadnika należy usuwać niezwłocznie, ale z zachowaniem wszelkich warunków BHP.

Awaria pomp recyrkulacyjnych w osadniku wtórnym powoduje awarię całej oczyszczalni tzn. bez recyrkulacji osadów nie może odbywać się proces oczyszczania ścieków. Awarię należy usunąć bezzwłocznie.

Osadnik ze względów wytrzymałościowych zawsze powinien być wypełniony wodą lub ściekami.

### **6.2.4. Eksploatacja szafy sterowniczej i dmuchawy.**

#### **Szafa sterownicza.**

Eksploatacja szafy sterowniczej polega na sprawdzaniu poprawności działania urządzeń w niej się znajdujących oraz wizualnym sprawdzeniu czy nie ma w niej zacieków, przecieków, gromadzenia się wilgoci. W razie zauważenia takich objawów należy skontaktować się z Wykonawcą Montażu.

#### **Dmuchawa.**

Działanie dmuchawy będzie ustawione w trakcie rozruchu. Jeżeli zdarzy się awaria dmuchawy, a sterowniki czasowe będą działać poprawnie należy zastąpić zepsutą dmuchawę nową lub w jak najkrótszym czasie naprawić dmuchawę uszkodzoną. Oczyszczalnia bez dmuchawy nie będzie działać. Dmuchawa musi być jak najszybciej poddana naprawie.

Diagnoza przyczyn awarii dmuchaw należy zlecić odpowiednio przeszkolonemu pracownikowi lub serwisowi.

Podobnie jest, jeżeli ulegnie uszkodzeniu sterownik czasowy pracy dmuchawy - należy go niezwłocznie naprawić, a dmuchawę można podłączyć do zasilania (praca ciągła) omijając sterownik, ale musi to wykonać osoba odpowiednio przeszkolona.

#### **6.2.5. Recyrkulacja i osad nadmierny.**

Recyrkulacja ustawiona przy rozruchu powinna być zmieniana jedynie przy zmianach w ilości lub jakości ścieków. W pewnych okolicznościach zawory Z3 i Z4 powinny być częściowo przykręcone, aby dławić przepływ powietrza. Rozruch wykaże czy tak musi być. Awaria recyrkulacji powoduje awarię całej oczyszczalni tzn. całego procesu oczyszczania. **Osad nadmierny powinien być odprowadzany codziennie do osadnika wstępnego. Jednak z uwagi na pewną uciążliwość z tym związaną można tę czynność wykonywać raz na 2 lub 3 doby.** Aby wykonać tę czynność należy odkręcić zawór Z1. Osady powinny płynąć około 15 sekund / dobę do max. 45sekund/3doby. Po tym czasie należy zakręcić zawór Z1.

**W rozruchu ustali się dokładną ilość odprowadzania tego osadu.** Odprowadzanie osadu uzależnione jest od ilości osadu w komorze napowietrzania. Im więcej jest go w komorze napowietrzania tym więcej się go odprowadza - oczywiście mając na uwadze wartości projektowe. Nie wolno dopuścić np. aby ilość osadu w komorze napowietrzania była za mała np. poniżej 200 - 250 ml/1000ml

Jest też zależność wielkości odprowadzania osadu od ilości ścieków surowych. Im więcej ścieków surowych tym większy przyrost osadu i konieczność większego jego odprowadzania. Przy pojawiających się wątpliwościach co do wielkości odprowadzanego osadu nadmiernego należy zwrócić się do firmy DELFIN lub odpowiedniego specjalisty w dziedzinie oczyszczania ścieków.

#### **6.2.6. Eksploatacja wentylacji oczyszczalni.**

Wentylacja oczyszczalni musi być sprawdzana przez kompetentną osobę (firmę) z uprawnieniami - częstotliwość jej sprawdzania (w zależności od np. rodzaju wentylacji) określi odpowiednio wykwalifikowana osoba (firma), która dokona sprawdzenia wentylacji po montażu i rozruchu oczyszczalni. Innej kontroli wymagać będzie instalacja grawitacyjna, inne j z wentylatorem dynamiczno - wiatrowym, a jeszcze innej z wentylatorem mechanicznym. Po rozruchu (ok 2 miesiące) zaleca się sprawdzić poziom siarkowodoru, metanu i amoniaku w zbiorniku oczyszczalni, (kiedy zbierze się pewna ilość osadów w osadniku wstępnym). Badania kontrolne zaleca się wykonywać co 2 lata. Co miesiąc należy wizualnie sprawdzić (przy okazji kontroli osadników, komory napowietrzania) czy np. nie jest przytkana rura wlotowa ścieków lub wylotowa z oczyszczalni - czy ścieki się piętrzą i zmniejszają możliwość wentylacji.

W przypadku wystąpienia uciążliwych zapachów w pierwszej kolejności należy wezwać Wykonawcę Montażu, aby stwierdził przyczynę ich występowania. Jeżeli będzie to wynikiem źle działającej wentylacji należy usunąć przyczynę (odpowiednio wykwalifikowana osoba):

- wentylację czy np. nie jest zatłoczony przewód,
- osadnik wstępny (odczyn pH) i ewentualnie dodać wapna (0,5kg zmieszanego z wodą),
- napowietrzanie w komorze napowietrzania,
- poprawność działania recyrkulacji i odprowadzania osadu nadmiernego (innymi słowy działanie pomp), powierzchnię osadnika wtórnego i wstępnego czy nie zalega w nich duży kożuch.

Po stwierdzeniu przyczyny uciążliwych zapachów należy podjąć odpowiednie kroki w celu ich wyeliminowania.

**Uwaga!**

**Do wlotów i wylotów wentylacji nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem.**

### **6.3. Terminarz kontroli i obsługi urządzeń oczyszczalni ścieków.**

**Terminarz kontroli i obsługi urządzeń oczyszczalni ścieków - czynności podstawowe**

NAZWA URZĄDZENIA	co ok. 3 dni	Co 2 - 3 miesiące
Osadnik wstępny	(1)	(4)
Komora napowietrzania	(1)	
Osadnik wtórny	(1) +(2)+(3)	
Recyrkulacja	(1)	
Wentylacja	*w zależności od indywidualnych rozwiązań wentylacji	
Szafa sterownicza	(1)+(3)	

Inne czynności wykonywane nieregularnie lub wynikłe np. z powodu awarii, zbyt dużego przepływu ścieków, zatrucia osadu czynnego np. środkami dezynfekującymi itd. Jeśli nie są opisane w odpowiednich rozdziałach należy zlecić serwisowi.

Ścieki oczyszczone należy badać z częstotliwością i zaleceniami zgodnymi z przepisami Bilans ilości ścieków (np. odczyty wodomierza) należy sporządzać co najmniej raz w miesiącu.

**OBJAŚNIENIA:**

- (1) - wizualna kontrola pracy urządzeń,
- (2) - wizualna kontrola ścieków oczyszczonych,
- (3) - odprowadzanie osadu nadmiernego z osadnika wtórnego do osadnika wstępnego (opis w rozdz. 3.5),
- (4) - wywóz osadów z osadnika wstępnego (opis w rozdz. 3.1)

\*-sprawdzanie działania wentylacji (w zależności od tego czy grawitacyjna, czy z wentylatorem dynamiczno - wiatrowym, czy z wentylatorem mechanicznym).

#### 6.4. Karta kontroli i przeglądów oczyszczalni ścieków.

Data montażu ..... Data rozruchu

LP	Data	Obserwacje / Badania	Podjęte czynności	Podpis
1		Opadalność KN		
2		Opadalność KN		
3		Opadalność KN		
4		Opadalność KN		
5		Opadalność KN		

6		Opadalność KN		
7		Opadalność KN		
8		Opadalność KN		
9		Opadalność KN		
10		Opadalność KN		

## 7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### 7.1. Zakres robót objętych zamierzeniem budowlanym

Niniejsze zamierzenie budowlane obejmuje budowę: indywidualnej, przydomowej oczyszczalni ścieków **na działce 283 w miejscowości Krzyż, gm. Czarnocin.**

#### ***Zakres przedsięwzięcia - całość:***

Przedmiotem jest wykonanie kompletnej przydomowej oczyszczalni ścieków.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji robót:

1. Wytyczenie projektowanych przydomowych oczyszczalni ścieków.
2. Wykonanie wykopów.
3. Roboty montażowe oczyszczalni.
4. Wykonanie przyłączy energetycznych do skrzynki sterowniczej.
5. Wykonanie przyłączy kanalizacyjnych.
6. Podłączenie domów do sieci kanalizacyjnej.
7. Odbiory robót montażowych.
8. Zasyпка wykopów, uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót (roboty wykonywane sukcesywnie).

**Zabudowano zbiornik z niskoobciążonym osadem czynnym, wraz pakietami drenażowymi SD w postaci 2 ciągów, o długości 4m rury perforowanej PVC 110 z 3szt. pakietów każdy z nich.**

## **7.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

W chwili obecnej teren przeznaczony pod budowę kanalizacji sanitarnej posiada zabudowę mieszkalną i gospodarczą. W zakresie istniejącego uzbrojenia terenu jest sieć elektryczna, wodociągowa oraz ewentualnie krótkie odcinki kanalizacji sanitarnej przydomowej.

## **7.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Jak już wspomniano teren jest częściowo uzbrojony - zachodzi zagrożenie kolizji z innymi mediami – patrz punkt 7.2 .

Przed przystąpieniem do robót ziemnych konieczne należy zweryfikować czy w rejonie lokalizowanej oczyszczalni nie ma nowych elementów uzbrojenia, które mogłyby kolidować z realizowanymi robotami. W przypadku takich sytuacji należy dokonać wykopów ręcznych – odkrywkowych w celu ich weryfikacji.

## **7.4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

<b>Lp</b>	<b>Rodzaj zagrożenia</b>	<b>Czas występowania</b>
1.	Wpadnięcie do wykopu	w okresie wykonywania wykopów dla kanałów i rurociągów
2.	Zasypanie ziemią w wykopie	Wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych, układanie (montaż sieci)
3.	Potknięcie się na tym samym poziomie	Przez cały rok
4.	Pośliznięcie się na tym samym poziomie	
5.	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	
6.	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	
7.	Najechanie przez środki transportu drogowego	
8.	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	
9.	Uderzenie o nieruchome przedmioty	
10.	Porażenie prądem	Przez cały okres budowy oraz szczególnie w czasie prowadzenia robót w pobliżu i pod czynnymi liniami elektrycznymi.
11.	Hałas	W okresie wykonywania wykopów, betonowania, zagęszczania mieszanki betonowej i gruntu, pracy sprężarki
12.	Upadek z wysokości	W okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montażu elementów prefabrykowanych, montażu, demontażu rusztowań, szalunków, istniejących obiektów.
13.	Spadające przedmioty	j.w

14.	Kontakt z przedmiotami ostrymi	W czasie wykonywania robót: zbrojarskich, betoniarskich i ciesielskich
15.	Kontakt z przedmiotami szorstkimi	W czasie wykonywania robót ciesielskich
16.	Zachłapanie oczu	W czasie betonowania, tynkowania, malowania metalowych elementów
17.	Zaproszenie oczu	W czasie cięcia drewna
18.	Wdychanie substancji szkodliwych	W czasie robót malarskich i izolacyjnych
19.	Wibracje	W czasie robót rozbiórkowych nawierzchni drogowej przy użyciu narzędzi pneumatycznych i zagęszczania mieszanki betonowej
20.	Poparzenie	W czasie wykonywania prac spawalniczych.
21.	Promieniowanie podczerwone i nadfioletowe	
22.	Wybuch gazu	

#### **7.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Celem instruktażu jest teoretyczne i praktyczne zapoznanie pracowników z warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy w przebiegu robót. Polega ona na praktycznym i poglądowym omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także wskazania metod i środków zapobiegawczych.

W czasie instruktażu należy:

- zapoznać z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie)
- przeanalizować wspólnie z pracownikami istniejące warunki i zagrożenia na stanowisku pracy
- omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad BHP przez pracowników i ich związek z wypadkami przy pracy
- łączyć zagadnienia zawodowe z problematyką BHP

Do zagadnień, które należy omówić w ramach instruktażu należy:

- zasady dyscypliny pracy w oparciu o regulamin pracy
- ogólne przepisy dotyczące poruszania się pracowników po drogach i przejściach oraz zachowania podczas przewozu środkami transportowymi
- zagrożenia wypadkowe związane ze stanowiskiem pracy
- wytyczne prawidłowej organizacji pracy, zasady i przepisy dotyczące używania i konserwacji narzędzi
- kultura miejsca pracy
- rodzaj, sposób użycia i przechowywania sprzętu ochrony osobistej, odzieży ochronnej i roboczej
- obowiązek zgłoszenia uszkodzeń ciała i korzystania z pierwszej pomocy
- zawiadomienie kierownictwa o każdym wypadku przy pracy i awarii
- higiena osobista (mycie rąk, korzystanie z urządzeń sanitarnych), normy dźwigania i podnoszenia ciężarów,
- ochrona przeciwpożarowa
- prawa i obowiązki pracowników, szczególnie prawo odmowy wykonywania pracy, gdy zagraża ona życiu lub zdrowiu pracownika

Instruktaż przeprowadza mistrz (majster) wyznaczony przez kierownika budowy. Nadzór nad prawidłowym szkoleniem pracowników sprawuje kierownik budowy, grup robót itp. Szkolenie winno być zaewidencjonowane w książce szkolenia, a jego odbycie winno być potwierdzone podpisem pracownika.

## **7.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia**

### **a) Środki ochrony osobistej**

Pracownicy wykonujący roboty ziemne i instalacyjne w drodze i pasie drogowym zobowiązani są chodzić w kamizelkach ostrzegawczych. Pracownicy zatrudnieni przy robotach, przy których może nastąpić uderzenie przez ruchome bądź nieruchome przedmioty (np. roboty ciesielskie, zbrojarskie, betoniarskie, montaż elementów prefabrykowanych, rusztowań), zobowiązani są do używania kasków ochronnych.

Każde wejście do studzienek rewizyjnych na istniejącej kanalizacji wymaga zastosowania przez pracowników odpowiednich środków ochrony dróg oddechowych

Sprzęt i narzędzia używane podczas pracy należy utrzymywać w stałej sprawności technicznej. Każda grupa robocza powinna posiadać apteczkę podręczną z wyposażeniem materiałów opatrunkowych i pierwszej pomocy.

### **b) Zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych**

- gazy techniczne propan-butan, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachami o lekkiej konstrukcji. Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózku dwukołowym, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem. Magazyn na gazy należy wyposażać w gaśnicę
- rozpuszczalniki i farby do malowania konstrukcji stalowej należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w osobnym-posiadającym wentylację grawitacyjną magazynie

### **c) Zabezpieczenie wykonawstwa robót**

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz przestrzegać przepisów i zasad BHP.

Kierownik budowy powinien zwrócić uwagę na prawidłowe wykonywanie umocnień wykopów wąskoprzestrzennych i innych robót ziemnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Operatorzy ciężkiego sprzętu budowlanego muszą posiadać specjalistyczne uprawnienia.

Na terenie budowy powinna być apteczka podręczna.

Należy dopilnować stosowania kasków i odzieży ochronnej oraz sprawdzać stan podręcznego sprzętu i sprzętu ciężkiego. Teren robót sieciowych i drogowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami o ruchu drogowym. Teren powinien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania. Wjazd i wyjazd z placu budowy nie może powodować zakłóceń w ruchu.

Prace montażowe zbiorników wykonywać z rusztowań ustawionych na stabilnym podłożu.

Pracownicy powinni być wyposażeni w indywidualne środki ochrony do prac na wysokości.

Wykopy zabezpieczyć barierami ochronnymi lub taśmą PE.

Prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić po ich wyłączeniu spod napięcia i sprawdzeniu jego braku oraz obustronnym uziemieniu.

Otwierania pokryw studzienek na istniejącej kanalizacji należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników, wykonanych z materiałów nieiskrzących.

Do oświetlania kanałów należy używać hermetycznie zamkniętych elektrycznych lamp akumulatorowych o napięciu do 25V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwwybuchowej.

Przed wejściem do studzienki rewizyjnej należy przewietrzyć kanał, zdejmując pokrywy włączowe z dwóch najbliższych studzienek.

Po zakończeniu wietrzenia kanału należy sprawdzić, za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy w studni nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne

Podczas schodzenia do kanału należy sprawdzać stan techniczny stopni lub klamer żłazowych.

Pracownicy wykonujący roboty w kanale powinni posiadać przy sobie urządzenia do wykrywania i sygnalizacji obecności gazu oraz zapaloną lampę bezpieczeństwa

Przy stanowisku pracy obok włączu powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna.

Pracownikom czuwającym przy włączu nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas pracy w kanale.

Prace prowadzone przy liniach napowietrznych niskiego napięcia w odległości mniejszej niż 3 m oraz w odległości 5m od linii napowietrznej średniego napięcia, należy wykonywać tylko ręcznie lub przy wyłączonym napięciu.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia prowadzić pod nadzorem właściciela danego uzbrojenia.

W zakresie zabezpieczenia ppoż. należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejące hydranty oraz zapewnić do nich swobodny dojazd.

Opracował: