

## SPIS TREŚCI

### I OPIS TECHNICZNY

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
1.1 INWESTOR.....	3
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU .....	3
<b>2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OCZYSZCZALNIA .....</b>	<b>3</b>
3.1 ILOŚĆ I ŁADUNEK ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI.....	3
A. OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI .....	3
B. BILANS ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ .....	4
3.2 ODBIORNIK I JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....	4
3.3 WIELKOŚĆ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	4
3.4 OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWANEGO .....	5
3.4.1 OSADNIK WSTĘPNY .....	5
3.4.2 REAKTOR BIOLOGICZNY (R).....	6
3.4.3 OSADNIK WTÓRNY (OWT) .....	7
3.4.4 STUDZIENKA INSTALACYJNA (SI).....	7
3.5 STEROWANIE OCZYSZCZALNIĄ I ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	7
3.6 EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI .....	7
3.7 POSADOWIENIE OCZYSZCZALNI .....	8
<b>4. KANALIZACJA SANITARNA.....</b>	<b>8</b>
4.1 RUROCIĄGI.....	8
4.2 STUDZIENKI .....	8
4.3 POSADOWIENIE RUROCIĄGÓW I STUDZIENEK .....	8
<b>5. EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI , POMPOWNI I SIECI MIĘDZYOBIEKTOWYCH .....</b>	<b>9</b>
<b>6. PODSTAWOWE WARUNKI REALIZACJI ROBÓT .....</b>	<b>9</b>

## II SPIS RYSUNKÓW

<b>1/S</b>	Schemat technologiczny oczyszczalni	1:50
<b>2/S</b>	Profil podłużny kanalizacji grawitacyjnej	1:100/250
<b>3/S</b>	Profil podłużny kanalizacji tłocznej	1:100/200
<b>4/S</b>	Osadniki wstępne Os1, Os2	1:50
<b>5/S</b>	Reaktory biologiczne R1, R2	1:50
<b>6/S</b>	Osadnik wtórny	1:50
<b>7/S</b>	Studnie instalacyjne Si1, Si2	1:50
<b>8/S</b>	Studzienki kanalizacyjne S1, S2, S3	1:25

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1 Inwestor**

Gmina Dywity  
Ul. Olsztyńska 32  
11-001 Dywity

### **1.2 Przedmiot i zakres projektu**

Przedmiotem projektu jest rozbudowa oczyszczalni ścieków we wsi Tuławki, gmina Dywity, obręb Tuławki na działce nr ewid. 192/3 w branży sanitarnej.

Zakres projektu obejmuje rozbudowę oczyszczalni ścieków o :

1. Osadnik wstępny – Os1, Os2 – 2 szt.
2. Reaktor biologiczny – R – 2 szt.
3. Studzienki instalacyjne – Si – 2 szt.
4. Osadnik wtórny – Owt – 1 szt.
5. Instalacje zewnętrzną kanalizacji sanitarnej Ø0,2m.

Przewiduje się także przebudowę trasy istniejącej kanalizacji sanitarnej Ø63 zasilającej oczyszczalnię.

## **2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE**

W podłożu projektowanej oczyszczalni znajdują się plejstoceńskie gliny morenowe z wkładkami piasków z wodą gruntową. Są to grunty nośne.

## **3. OCZYSZCZALNIA**

### **3.1 Ilość i ładunek ścieków dopływających do oczyszczalni**

Bilans ilości i ładunku ścieków dopływających do oczyszczalni przedstawiono w tabelach poniżej.

Przewiduje się, iż ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni będzie kształtowała się następująco:

- średnio na dobę 34,5 m<sup>3</sup>/d,
- maksymalnie na dobę 51,8 m<sup>3</sup>/d (Nd = 1,5)
- w maksymalnej godzinie 5,4 m<sup>3</sup>/h (Nh = 2,5)

Ładunek dopływający do oczyszczalni:

288 RLM.

Ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych przedstawiono w tabelach poniżej:

#### **a. Obciążenie oczyszczalni**

	Wskaźnik jednostki oblicz. [mieszk.]	Norma zużycia wody [dm <sup>3</sup> /j.o. x doba]	Orientacyjny ładunek [RLM]	Średnia dobowa ilość ścieków [m <sup>3</sup> /d]	Obciążenie oczyszczalni [RLM]
Etap I	18 szt. x (3÷4)	120	1	8,6	72
Etap II	30 szt. x 4	120	1	14,4	120
	P1 96	120	1	11,5	96
RAZEM				34,5	288

#### b. Bilans ładunków zanieczyszczeń

Wskaźnik	Miano	Ładunki w dopływie do oczyszczalni	Ładunki w odpływie z oczyszczalni	[%] redukcji
BZT <sub>5</sub>	[kg O <sub>2</sub> /d]	17,3	1,7	90
ChZT	[kg O <sub>2</sub> /d]	34,6	5,2	85
Zaw. Og	[kg /d]	20,2	3,0	85

### 3.2 Odbiornik i jakość ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone z projektowanej oczyszczalni odprowadzane będą do istniejącego rowu melioracyjnego zlokalizowanego na terenie działki nr 192/3, zabudowanego rurociągiem Ø 600 a następnie rzeką Młyńską Strugą.

Jakość ścieków oczyszczonych

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Z <sub>og</sub>	[mg/dm <sup>3</sup> ]	≤ 35,0
	BZT <sub>5</sub>	[mg O <sub>2</sub> / dm <sup>3</sup> ]	≤ 25,00
	ChZT	[mg O <sub>2</sub> / dm <sup>3</sup> ]	≤ 125,0

### 3.3 Wielkość oczyszczalni ścieków

Zgodnie z aktualnymi przepisami (rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. 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. Nr 137, poz. 984) wielkość oczyszczalni ścieków określa się za pomocą Równoważnej Liczby Mieszkańców (RLM) – wg maksymalnego tygodniowego ładunku zanieczyszczeń wyrażonych w BZT<sub>5</sub> ścieków (gdzie 1 MR=60gBZT<sub>5</sub>/d).

Dla obiektów nowo projektowanych – RLM oczyszczalni określa się na podstawie założeń projektowych.

Na docelowe parametry ścieków dobrano oczyszczalnię mechaniczno-biologiczną:

#### **BIOEKOL- Hybryda 300 (o wielkości 300 MR).**

opartą na technologii zatopionych złóż biologicznych przedmuchiwanych sprężonym powietrzem (Aprobata Techniczna Instytutu Ochrony Środowiska AT/2008-08-0318).

Technologia ta daje bardzo dobre efekty oczyszczania w przypadku dużych wahań składu i natężenia dopływu ścieków, gdyż utwardzona błona biologiczna porastająca złoża jest mało wrażliwa na zmienność ww. parametrów.

Zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń w osadniku wstępnym przyjęto 30%:

### 3.4 Opis rozwiązania projektowanego

Ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków składa się z:

- dwukomorowego osadnika gnilnego,
- reaktora biologicznego Bioekol 150 x 2 szt.,
- osadnika wtórnego.

Osprzęt elektryczny oczyszczalni będzie umieszczony w studzienkach instalacyjnych zlokalizowanych w pobliżu reaktora i osadnika wtórnego.

Parametry technologiczne projektowanej oczyszczalni

Nazwa / wielkość oczyszczalni			BIOEKOL HYBRYDA
		[MR]	300
Ilość ścieków	dobowa $Q_d$	[m <sup>3</sup> /d]	≤ 60,0
	godzinowa $Q_{maxh}$	[m <sup>3</sup> /h]	≤ 6,0
Dopuszczalny ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych	$Z_{og}$	[kg/d]	21,6
	$BZT_5$	[kg O <sub>2</sub> /d]	18,0
	ChZT	[kg O <sub>2</sub> /d]	26,0
	$N_{og}$	[kg N/d]	3,6
	$P_{og}$	[kg P/d]	0,45
Wymagane parametry przyłącza energetycznego moc/napięcie**		[kW]	5,2
		[V]	400

\* Miejsce doprowadzenia energii elektrycznej- szafka w rejonie studni instalacyjnej SI.

Budowa, wymiary i wyposażenie poszczególnych części oczyszczalni - wg rysunków szczegółowych.

Zbiorniki - prefabrykaty betonowe z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150, zgodnie z normą DIN 4034 oraz spełniające wymagania normy PN-92/B-10729, posiadające aprobatę techniczną COBRTI INSTAL i IBDiM.

#### 3.4.1 Osadnik wstępny

Dwukomorowy osadnik gnilny zbudowany z elementów studni Ø 3,0m oraz Ø 2,5m:

I komora (**Os1**) : studnia Ø wewn. 3,0 m, hcz = 2,85m,

II komora (**Os2**): studnia Ø wewn. 2,5 m, hcz = 2,85m,

Pojemność czynna osadnika gnilnego : ok. 33,6 m<sup>3</sup>

Odpowietrzenie osadnika następuje poprzez wywiewki wyprowadzone z każdej komory na 0,5m ponad teren.

Każda z komór wyposażona jest we właz Ø 600 mm klasy min. B125, niewentylowany.

W osadniku wstępnym ze ścieków jest wydzielany osad wstępny oraz osad wtórny zawracany z osadnika wtórnego i recyrkulacji ścieków. W osadniku osad ulega fermentacji beztlenowej w części osadowej osadnika. Osad usuwany jest przy pomocy wozu asenizacyjnego i wywożony do miejsca dalszej przeróbki (większa oczyszczalnia ścieków).

Obsługa osadnika odbywać się będzie z powierzchni terenu przez wyspecjalizowaną firmę.

Osadnik zapewni wymaganą efektywność eliminacji zanieczyszczeń przed wprowadzeniem ścieków do bioreaktora:

$$\text{BZT}_5 \geq 30\%$$

$$\text{N}_{\text{NH}_4} \geq 20\%$$

Roczne ilości osadów obliczone na podstawie założonego obciążenia oczyszczalni (288 MR) wyniosą:

jednostkowa masa osadów mieszanych (wstępny+wtórny)  $m.j = 80 \text{ g s.m./MR} \times d$ ,

założony współczynnik uwzględniający fermentację osadów  $\delta f = 0,7$ ,

wilgotność osadów przefermentowanych  $w = 90 \%$

Całkowita roczna masa osadów wydzielonych w oczyszczalni wyniesie:

$$M_a = \text{RLM} \times m.j \times 365 = 288 \times [0,08 \text{ kg/MR} \times d] \times 365 = 8409 \text{ kg/rok}$$

Masa osadów przefermentowanych wyniesie :

$$M_{af} = M_a \times \delta f = 8409 \times 0,7 = 5887 \text{ kg/rok} \approx 5,9 \text{ t/rok}$$

Objętość uwodnionego osadu przefermentowanego usuwanego z oczyszczalni wyniesie:

$$V_{af} = M_{af} / (1-w/100) = 5,9 / (1-0,9) = 59,0 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Projektowana częstotliwość usuwania osadu: 1/90 dni (4 razy/rok)

Objętość porcji osadu wywożonej jednorazowo:  $59,0 / 4 \approx 15,0 \text{ m}^3$

Osady usuwane będą za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do najbliższej większej oczyszczalni ścieków dysponującej ciągiem do przeróbki osadów.

### 3.4.2 Reaktor biologiczny (R)

Reaktor biologiczny Bioekol 300 (2x150) wyposażony jest w złożę umieszczone na odpowiedniej konstrukcji nośnej. Napowietrzanie odbywa się za pomocą dyfuzorów rurowych stanowiących integralną część konstrukcji wsporczej złoża. Dzięki powietrzu nadmuchiwanemu od dołu złoża, zanieczyszczenia organiczne oraz związki azotu są wbudowywane w biomasę mikroorganizmów porastających powierzchnię złoża. Powietrze zapewnia ponadto wewnętrzną cyrkulację i uśrednienie składu ścieków w komorze złoż.

Ilość reaktorów : szt. 2

Średnica wewnętrzna :  $\varnothing 3,0 \text{ m}$ ,

Pokrywa studni : wentylowana, otwierana na całe światło studni, aluminiowa

Wysokość czynna : 2,50 m,

Objętość czynna reaktora :  $35,3 \text{ m}^3$

Zaprojektowano złożę biologiczne o parametrach jak niżej.

Objętość czynna :  $18,8 \text{ m}^3$

Powierzchnia czynna :  $2824 \text{ m}^2$

Obciążenie jednostkowe:  $2,14 \text{ gBZT}_5/\text{m}^2 \times d$

Dopuszczalne obciążenie godzinowe reaktora:  $0,93 \text{ kg BZT}_5/\text{h}$ ,

Dopuszczalne obciążenie godzinowe oczyszczalni (efektywność osadników wstępnych względem  $\text{BZT}_5$ -30%):  $1,33 \text{ kg BZT}_5/\text{h}$

### 3.4.3 Osadnik wtórny (Owt)

Nadmiar biomasy jest odrywany od złóż i odpływa wraz ze ściekami do osadnika wtórnego. Osad wtórny jest w cyklu kilkugodzinnym usuwany z leja dennego osadnika wtórnego i zawracany do osadnika wstępnego za pomocą podnośnika powietrznego.

Ilość : szt. 1  
Średnica wewnętrzna:  $\varnothing$  2,0 m,  
Wysokość czynna : 2,25 m + lej osadowy 0,75 m,  
Pojemność przepływowa :  $V_p = 7,0 \text{ m}^3$ ,  
Pojemność leja osadowego :  $V_{os} = 0,8 \text{ m}^3$ ,  
Pojemność czynna łącznie:  $V_c = 7,8 \text{ m}^3$ ,  
Dobowa objętość osadu wtórnego : ok.  $0,15 \text{ m}^3$ ,  
Obciążenie hydrauliczne :  $Oh \leq 1,4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times h$ ,  
Czas zatrzymania:  $TQ_{dmax} = 3,3 \text{ h}$ , ( $T_{min} = 1 \text{ h } 45 \text{ min}$ );  
Wyposażenie osadnika stanowi podnośnik powietrzny.  
Osadnik wtórny wyposażony jest we właz  $\varnothing$  800 mm klasy min. B125

### 3.4.4 Studzienka instalacyjna (Si)

W studni instalacyjnej zlokalizowany jest cały osprzęt elektryczno-mechaniczny oczyszczalni:

- ☐ dmuchawy napowietrzające złoża
- ☐ dmuchawy pomocnicze
- ☐ instalacja powietrzna.

Ilość : szt. 2  
Średnica :  $\varnothing$  2000 mm,  
Pokrywa studni : wentylowana, zabezpieczona przez opadami atmosferycznymi, właz dostosowany do gabarytów dmuchaw.

### 3.5 Sterowanie oczyszczalnią i zasilanie w energię elektryczną

Wszystkie funkcje sterujące zgrupowane są w panelu elektrycznym zlokalizowanym w szafce zasilająco-sterującej. Miejsce lokalizacji szafy wskazano planie zagospodarowania terenu. Panel elektryczny standardowo wyposażony jest w sterownik służący do regulacji czasu pracy dmuchaw, zawracania osadu i recyrkulacji. Ponadto wszystkie zespoły mogą być uruchamiane w trybie ręcznym.

Dla potrzeb oczyszczalni należy zapewnić energię elektryczną (400 V; 5,2 kW).

### 3.6 Eksploatacja oczyszczalni

Oczyszczalnia powinna być eksploatowana zgodnie z instrukcją obsługi oczyszczalni, dostarczoną przez producenta.

Oczyszczalnia będzie działać samoczynnie. Nadzór i kontrola będzie mieć na celu wykrycie nieprawidłowej pracy oczyszczalni, uszkodzenia lub zużycia poszczególnych elementów lub urządzeń, wykrycie i bieżące zgłoszenie ewentualnej awarii a także ochronę przed dewastacją przez osoby postronne. Najważniejszym i podstawowym zabiegiem eksploatacyjnym będzie dbałość o regularne usuwanie osadów z osadników wstępnych, zgodnie z harmonogramem określonym dla danej oczyszczalni oraz przeglądy i konserwacja dmuchaw (zgodnie z

wytycznymi producenta dmuchaw). Czyszczenie osadnika – przez wyspecjalizowaną firmę, z powierzchni terenu.

Bieżącą kontrolę pracy oczyszczalni będzie trzeba przeprowadzać około 2 razy/tydzień. Kontrola sprowadzi się do odczytania danych z panelu sterującego w celu sprawdzenia prawidłowej pracy oczyszczalni oraz wizji poszczególnych komór.

Okresowo powinna być przeprowadzana kontrola efektywności pracy oczyszczalni i konserwacja urządzeń wg wymagań producenta.

Tabela 5. Harmonogram podstawowych czynności eksploatacyjnych (wg zaleceń producenta)

Częstotliwość wywozu osadu	4 razy / rok
Kontrola serwisowa	2-4 razy / rok
Kontrola bieżąca	1-2 razy / tydzień
Czyszczenie filtra w dmuchawie	według inst. producenta dmuchaw
Wymiana oleju w dmuchawach	według inst. producenta dmuchaw

Woda na potrzeby eksploatacji oczyszczalni pobierana będzie z pobliskiego budynku Zespołu Szkół w Tuławkach.

### **3.7 Posadowienie oczyszczalni**

Dla uchronienia się przed skutkami uplastycznienia podłoża wodami gruntowymi lub opadowymi studzienki posadzić na warstwie zagęszczonego do  $I_D \geq 0,6$  gruntu piaszczysto-żwirowego o grubości 30,0cm. Podsypkę należy wykonać na obrysie dna poszerzonym po obwodzie ok. 30cm. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem piaszczystym zagęszczając warstwami co 20cm. Na czas robót wymagane jest odwodnienie i szalowanie wykopu systemowymi obudowami.

## **4. KANALIZACJA SANITARNA**

### **4.1 Rurociągi**

Zaprojektowano kanały grawitacyjne PVC-U, SN4 kN/m<sup>2</sup> łączone na uszczelkę.

Przebudowę istniejącego kanału ciśnieniowego wykonać z rur PE SDR 11 Ø63. Łączenie rur i kształtek wykonać złączkami elektrooporowymi lub złączkami ciśnieniowymi.

Rurociągi technologiczne pomiędzy korpusami oczyszczalni – PVC-U, SN4 kN/m<sup>2</sup>- po stronie dostawcy oczyszczalni.

### **4.2 Studzienki**

Na projektowanym kanale projektuje się studzienki rewizyjne z PP Ø425mm zwieńczone włazem żeliwnym B125.

W studziencie Sist. należy wykonać nowy otwór, osadzić uszczelkę (przejście szczelne) oraz wyprofilować kinetę. Istniejący otwór zabetonować.

### **4.3 Posadowienie rurociągów i studzienek**

Rurociągi i studzienki posadzić na warstwie zagęszczonego do  $I_D = 0,4$  warstwie zagęszczonego do  $I_D \geq 0,4$  gruntu piaszczysto-żwirowego o grubości 20,0cm. Obsypka z gruntu piaszczystego nie zawierająca kamieni. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem



piaszczystym zagęszczając warstwami co 20cm. Na czas robót może być wymagane odwodnienie. Wykop wąskoprzestrzenny szalowany.

## **5. EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI , POMPOWNI I SIECI MIĘDZYOBIEKTOWYCH**

Postępowanie przy pracach, obsłudze, eksploatacji i konserwacji sieci i oczyszczalni - zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, oraz instrukcją dostawcy urządzeń.

## **6. PODSTAWOWE WARUNKI REALIZACJI ROBÓT**

Do realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. „plan bioz” zgodnie z Dz.U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami, zasadami sztuki budowlanej oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

Montaż rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994 r.

Zastosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania i obrotu w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych.

Dokumenty dopuszczenia i deklaracje zgodności muszą zostać przekazane Inwestorowi razem z protokołem odbioru końcowego.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.

Projektant

Ireneusz Sowa