



# PROENCO

PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE SP. Z O. O.

Adres: Warszawska 30/10, 25-316 Kielce, tel./ fax (041) 3415027

NIP: 657 24 09 288, REGON: 292393830

<i>Stadium dokumentacji:</i>	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
<i>Nazwa dokumentacji:</i>	<i>Kanalizacja sanitarna Chmielnik – Dezyderów - Przededworze</i>
Egz.	<b>Projekt budowlano-wykonawczy podczyszczalni ścieków wraz z siecią kanalizacji na terenie Składowiska Odpadów w m. Chmielnik - Przededworze</b>

<i>Inwestor (Zamawiający):</i>	Urząd Miasta i Gminy w Chmielniku
<i>Nazwa obiektu:</i>	Kanalizacja sanitarna i podczyszczania ścieków na składowisku odpadów
<i>Adres:</i>	Dezyderów – Przededworze – składowisko odpadów w Chmielniku,
<i>Umowa:</i>	Nr. 8/U/BOŚ/05 z dnia 15.12.2005r

	tytuł	imię i nazwisko	specjalność i nr uprawnień		Podpis
Projektował	<i>mgr inż.</i>	<i>Dobiesław Śliz</i>	<i>instalacyjno –inżynieryjna</i>	<i>KL – 178/90</i>	
	<i>mgr inż.</i>				
Sprawdzający	<i>mgr inż.</i>	<i>Beata Olewińska</i>	<i>instalacyjna –oczyszczalnie ścieków</i>	<i>KL – 21/2001</i>	

Kielce, styczeń 2007 r.

.....

Prezes

Spis treści:

Spis treści: .....	2
SPIS RYSUNKÓW .....	3
OPIS TECHNICZNY .....	4
– uwaga rozpatrywać łącznie z projektem sieci kanalizacji sanitarnej „Dezyderów” .....	4
1. Cel i zakres opracowania.....	4
2. Bilans ilościowo – jakościowy ścieków.....	4
3. Wymagana jakość ścieków po oczyszczeniu: .....	5
4. Przyjęte rozwiązanie technologiczne dla podczyszczalni ścieków na składowisku. ....	8
5. Obliczenia technologiczne. ....	8
5.1. Ilość ścieków dopływających:.....	8
5.2. Jakość ścieków dopływających.....	8
5.3. Jakość ścieków na odpływie: .....	9
5.4. Wymagana ilość powietrza: .....	9
5.4.1. Redukcja BZT <sub>5</sub> poprzez system napowietrzania o częściowym mieszaniu.....	9
5.4. Osadnik wtórny. ....	11
6. Opis systemu kanalizacji i podczyszczalni ścieków na terenie składowiska odpadów w m. Przededworze – Dezyderów.....	11
6.1. Projektowane rurociągi kanalizacyjne na terenie składowiska odpadów .....	11
6.2. Przepompownia ścieków surowych – P3 .....	11
6.3. Staw podczyszczalni. ....	12
6.3.1. Konstrukcja stawu .....	13
6.3.2. Groble stawowe.....	14
6.3.3. Odwodnienie terenu oczyszczalni na czas trwania robót.....	14
6.3.4. Folia uszczelniająca.....	15
6.3.5. Ubezpieczenie skarp grobli .....	15
6.4. Budowla odpływowa.....	16
6.4.1. Opis ogólny urządzenia odpływowego. ....	16
6.4.2. Opis konstrukcji urządzenia odpływowego. ....	16
6.4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.....	16
6.4.4. Wytyczne realizacji .....	17
7. Schody terenowe .....	18
8. Droga wewnętrzna i plac.....	18
9. Ogrodzenie terenu .....	18
10. Odległości ochrony sanitarnej.....	19
11. Urządzenia kontrolno - pomiarowe.....	19
11.1. Pomiar ilości pobieranej wody .....	19
11.2. Pomiar ilości ścieków.....	19
11.3. Koncepcja sterowania i monitoringu.....	19
12. Zaopatrzenie w wodę oczyszczalni .....	20
13. Zaopatrzenie w energię elektryczną oczyszczalni.....	20
13.1 Dane energetyczne podczyszczalni ścieków .....	20
13.2. Dane energetyczne wysypiska śmieci .....	20
13.3. Stan istniejący. ....	20
13.4. Projekt zasilania podczyszczalni ścieków.....	21
13.5. Rozdzielnia podczyszczalni ścieków .....	21
13.6. Rezerwowe zasilanie podczyszczalni ścieków .....	21
13.7. Rozdzielnia pompowni P2 .....	21
13.8. Rozdzielnia pompowni P3 .....	21
13.9. Zasilanie aspiratorów. ....	21

13.10. Ochrona przed dotykiem pośrednim .....	22
13.11. Ochrona przeciwprzepięciowa. ....	22
14. Eksploatacja oczyszczalni .....	22
14.1. Eksploatacja wstępna .....	22
14.2. Eksploatacja w dalszych latach.....	22
14.2.1. Obsługa stała .....	22
14.2.2. Usuwanie osadów z dna stawu oczyszczalni .....	22
14.2.2.4. Gospodarka odpadami .....	24
15. Wnioski i uwagi końcowe .....	24

## SPIS RYSUNKÓW

- orientacja	rys. nr. 1
- plan zagospodarowania terenu, skala 1: 1000	rys. nr. 2
- plan zagospodarowania terenu, skala 1: 500	rys. nr. 3
- plan zagosp. terenu, lokal. przekrojów do bilansu mas ziemnych, skala 1: 500	rys. nr. 4
- plan zagosp. terenu, lokal. przekrojów do bilansu mas ziemnych, skala 1: 500	rys. nr. 5
- przekrój przez groblę stawu – szczegóły	rys. nr. 6
- budowla odpływowa, skala 1: 20	rys. nr. 7
- budowla odpływowa, rzuty i przekroje, skala 1: 20	rys. nr. 8
- budowla odpływowa, kładka, skala 1: 20	rys. nr. 9
- technologia, staw ziemny	rys. nr. 10
- szczegół ułożenia, folii, skala 1: 250	rys. nr. 11
- przegroda hydrauliczna,	rys. nr. 12
- profil przepływu ścieków	rys. nr. 13
- przepompownia P2	rys. nr. 14
- przepompownia P3	rys. nr. 15
- studnia wodomierzowa	rys. nr. 16
- szczegół podłączenia hydrantu	rys. nr. 17
- bloki oporowe	rys. nr. 18

## OPIS TECHNICZNY

– uwaga rozpatrywać łącznie z projektem sieci kanalizacji sanitarnej „Dezyderów”

### 1. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu podczyszczalni ścieków dla potrzeb składowiska odpadów w m. Przededworze – Dezyderów. Zadaniem projektowanej podczyszczalni będzie redukcja stężeń ścieków powstających na składowisku odpadów do poziomów zbliżonych jak dla ścieków komunalnych wg. warunków wydanych przez eksploatatora kanalizacji. Pozwoli to na ich odprowadzenie do sieci komunalnej kanalizacji sanitarnej i ostateczne oczyszczenie na oczyszczalni miejskiej w Chmielniku.

Zakres opracowania obejmuje projekt podczyszczalni ścieków wraz z odprowadzeniem ich do komunalnej sieci kanalizacji sanitarnej.

### 2. Bilans ilościowo – jakościowy ścieków.

Obliczeń bilansu dokonano w oparciu o dane uzyskane z Zakładu Usług Komunalnych w Chmielniku – pismo nr. 1070/06 i 1069/06

#### Ilość ścieków z wysypiska:

Dane obliczeniowe:

- powierzchnia niecki składowej	- 10913 m <sup>2</sup>
- pojemność czaszy składowiska	- 82 943 m <sup>3</sup>
- powierzchnia płyty kompostowej	- 677 m <sup>2</sup>
- powierzchnia placów utwardzonych	- 670 m <sup>2</sup>
- średnioroczny opad ze składowiska	- 620 mm.
- ilość osób zatrudnionych na składowisku	- 6 osób

Bilans ilości ścieków do podczyszczenia:

• Odcieki z czaszy	7750 m <sup>3</sup> /rok
• Odcieki z płyty kompostowej	413 m <sup>3</sup> /rok
• Ścieki deszczowe z placów	415 m <sup>3</sup> /rok
• Ścieki socjalno bytowe	162 m <sup>3</sup> /rok

---

Razem: 8740 m<sup>3</sup>/rok

$Q = 8740 \text{ m}^3/\text{rok}$  czyli Ośr.d. =  $8740/365 = 23,94 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Ilość ścieków ze składowiska przyjęto Ośr.d. =  $25 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Bilans jakości ścieków do podczyszczenia:

Jakość ścieków z czaszy składowiska:

Analiza odcieku:

Analiza nr. 1

PH - 8.04

BZT5 - 1260 g/m<sup>3</sup>

CHZT - 5900 g/m<sup>3</sup>

Zaw. Og. - 421 g/m<sup>3</sup>

Azot og. - 271.46 g/m<sup>3</sup>

Azot amon. - 67,98 g/m<sup>3</sup>  
Azotyny - 194,17  
Fosfor og. - 8.15 g/m<sup>3</sup>  
Przewodność:- 1384

*Analiza nr. 2*

PH - 8.59  
Przewodność: - 514  
Pb - 0.02 g/m<sup>3</sup>  
Cd < 0.005 g/m<sup>3</sup>  
Cu < 0.02 g/m<sup>3</sup>  
Zn < 0.05 g/m<sup>3</sup>  
Cr 6+ < 0.001 g/m<sup>3</sup>  
Hg < 0.0005 g/m<sup>3</sup>  
OWO - 63.54  
WWA < 0.01

Ze względu na to, że ścieki z czaszy zbiornika składowiska stanowią około 90% wszystkich ścieków powstających na składowisku do obliczeń przyjęto jako wyjściowe stężenia ścieków takie jak dla czaszy składowiska.

### **3. Wymagana jakość ścieków po oczyszczeniu:**

Wyniki badań wód odciekowych uzyskanych w 2005 i 2006 roku zestawiono z dopuszczalnymi wskaźnikami zanieczyszczenia zawartymi w rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. (Dz.U. Nr. 136, poz. 963 i 964) w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku 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) – tabela nr. 1

**Stężenia zanieczyszczeń w odciekach ze składowiska odpadów w Przededworzu –  
Gmina Chmielnik.**

Lp.	Rodzaj substancji	Jednost. miary	Analiza 11.07.2005 r. Wody opadowe ze zbiornika Z1	Analiza 04.08.2005 r. odcieki	Analiza 28.09.2005 r. Odcieki	Analiza 17.10.2005 r.	Analiza 10.04.2006 r. odcieki	
4	Zapach			z5S				
5	Odczyn pH	pH		7.96	8.04	8.59	8.07	7
6	BZT5	mg/dm <sup>3</sup> O <sub>2</sub>		675.30	1260.00		1157.00	
7	utlenialność	mg/dm <sup>3</sup> O <sub>2</sub>						
8	ChZT	mg/dm <sup>3</sup> O <sub>2</sub>		1028.60	5900.0		4571.00	
13	Amoniak	mg./dm <sup>3</sup> NH <sub>4</sub>			67.98		56.64	
14	Ołów	mg./dm <sup>3</sup> Pb				0.02		0
15	Rtęć	mg./dm <sup>3</sup> Hg				< 0.0005		<
16	Miedź	mg./dm <sup>3</sup> Cu				0.02		0
17	Chrom +6	mg./dm <sup>3</sup> Cr +6				< 0.001		0
18	Chrom og.	mg./dm <sup>3</sup> Cr						
19	Siarczki	mg./dm <sup>3</sup> S						
20	Siarczany	mg./dm <sup>3</sup> SO <sub>4</sub>						
21	Chlorki	mg./dm <sup>3</sup> Cl						
22	Azotany	mg./dm <sup>3</sup> NO <sub>3</sub>			194.17		175.14	
24	Fosfor og.	mg./dm <sup>3</sup> P	0.652	14.28	8.15		8.50	
27	Azot ogólny	mg./dm <sup>3</sup> N	14,028	105.096	271.456		278.512	
28	Sucha pozost. og.	mg./dm <sup>3</sup>		4386.0				
31	Substancje rozpuszcz. Ilość ogólna	mg./dm <sup>3</sup>		2428.0				
34	Zawiesiny Ilość ogólna	mg./dm <sup>3</sup>	28,0	1958.0	421.0		567	
37	Przewodność elektryczna	μS/cm			1384.0	514	1261	5
38	kadm	mg.Cd/dm <sup>3</sup>				< 0.005		0
39	cynk	mg.Zn/dm <sup>3</sup>				< 0.05		0
40	OWO	mg.C/dm <sup>3</sup>				63.54		<
41	WWA	μg/dm <sup>3</sup>				< 0.01		<

W porównaniu do cytowanych rozporządzeń nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości .

Wg, instrukcji eksploatacji Miejskiej Oczyszczalni ścieków w Chmielniku najwyższe dopuszczalne stężenia ścieków surowych dopływających na oczyszczalnię nie mogą przekroczyć wskaźników podanych poniżej:

- Przepustowość maksymalna oczyszczalni:  $Q_{max.} = 2100 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Aktualna ilość dopływających ścieków  $Q = 900 - 1100 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- BZT<sub>5</sub>  $525 \text{ g/m}^3$
- Zawiesina  $224 \text{ g/m}^3$
- Azot ogólny  $42 \text{ g/m}^3$
- Azot amonowy  $30 \text{ g/m}^3$
- Fosfor ogólny  $9.8 \text{ g/m}^3$

Analizując powyższe rozporządzenia i zalecenia jakość ścieków przemysłowych odprowadzanych do kanalizacji jest niższa od podanych powyżej. Analizując dopuszczalne stężenia ścieków surowych odprowadzanych na Komunalną Oczyszczalnię Ścieków projektowana podczyszczalnia ścieków powinna zredukować BZT<sub>5</sub> i Zawiesinę ogólną do poziomów dopuszczalnych wyznaczonych przez eksploatatora miejskiej komunalnej oczyszczalni ścieków. Pozostałe zanieczyszczenia wskutek rozcieńczenia ze ściekami bytowymi nie będą miały istotnego wpływu na ładunki zanieczyszczeń dopływające na oczyszczalnię.

Obliczeniowa ilość ścieków ze składowiska wynosi  $Q_{\text{śrd.}} = 25 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Rzeczywista całkowita ilość ścieków dopływająca na komunalną oczyszczalnię ścieków wynosi  $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{d}$ . Ścieki ze składowiska stanowią 2.5% wszystkich ścieków dopływających na oczyszczalnię, czyli współczynnik rozcieńczenia ścieków przemysłowych w stosunku do pozostałych wynosi jak 1:40 .

Reasumując - stężenia ścieków podczyszczonych wprowadzanych do sieci komunalnej kanalizacji sanitarnej nie powinny przekroczyć:

Parametr	Stężenie	Jednostka	min % redukcji
<b>BZT<sub>5</sub></b>	525	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	58
<b>ChZT</b>	Nie zdefiniowano	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	-
<b>Z<sub>og</sub></b>	224	$\text{g/m}^3$	46

#### **4. Przyjęte rozwiązanie technologiczne dla podczyszczalni ścieków na składowisku.**

Na terenie Składowiska Odpadów Komunalnych przewiduje się budowę podczyszczalni odcieków. Podczyszczania znajdować się będzie na terenie Składowiska Odpadów w pobliżu drogi dojazdowej i wjazdu na wysypisko. Do podczyszczalni odcieki doprowadzane będą nowoprojektowaną siecią kanalizacji, która przejmie ścieki ze wszystkich obiektów obecnie skanalizowanych to jest: płyta kompostowa, zaplecze, plac i waga oraz odcieków z kwatery wysypiska. Przewiduje się wybudowanie nowej komory pompowni i zamontowanie zespołu pomp które przetłoczą ścieki do podczyszczalni. Na podczyszczalnię odcieków składać się będzie jeden zbiornik w postaci stawu ziemnego o wymiarach 50 x 30 m. i głębokości czynnej 2.5 m. Wyniesienie korony grobli ponad lustro wody 0.5 m. Staw wyposażony będzie w urządzenia napowietrzające powierzchniowe w postaci pływających aeratorów. Dla wydłużenia czasu przepływu przez staw, a co za tym idzie czasu podczyszczania ścieków staw wyposażony będzie w przegrodę hydrauliczną wymuszającą serpentynowy przepływ ścieków przez staw. Druga część stawu stanowić będzie osadnik. Dla wyeliminowania odorów powstających na podczyszczalni (bardzo wysokie stężenia BZT5) oraz zintensyfikowania procesów redukcji BZT i biogenów (niedopuszczenie do znacznego wychłodzenia ścieków w okresie zimy) przewiduje się pokrycie stawu pokrywami termoizolacyjnymi. Są to pokrywy systemowe wykonane ze styroduru spienionego zatopionego w folii HDPE, całość odporna na zanieczyszczenia chemiczne jak i biologiczne o odpowiedniej odporności mechanicznej. Pokrycie całego stawu pokrywami termoizolacyjnymi pozwoli na znaczną hermetyzację stawu i jego izolację termiczną (zarówno na przegrzanie jak i wychłodzenie). Dodatkowo pokrywa termoizolacyjna uchroni staw przed nawiewaniem w jego obręb folii, papierów i innych odpadów, które są rozwiewane wokół składowiska. Śmieci w łatwy sposób mogą być usuwane ręcznie z powierzchni przykrytego pokrywami stawu ponieważ przykrycie termoizolacyjne posiada pływalność umożliwiającą przebywanie na pokrywie przeszkolonych pracowników (przy zachowaniu zabezpieczeń BHP). Na wylocie ze stawu wykonana będzie budowla wylotowa umożliwiająca płynną regulację poziomu wody w stawie. Budowla wylotowa posiadała będzie urządzenie do regulacji odpływu i umożliwi odprowadzanie podczyszczonych ścieków z odpowiedniej warstwy słupa wody. Za budowlą odpływową wykonana będzie pompownia sieciowa która przetłoczy ścieki do studni rozprężnej zlokalizowanej na nowoprojektowanej kanalizacji grawitacyjnej we wsi Przededworze w przysiółku Dezyderiów. Odcieki doczyszczane będą do jakości zbliżonej do ścieków komunalnych, tak aby ich oczyszczenie na oczyszczalni komunalnej nie sprawiało kłopotu. Zaproponowana technologia nie będzie wymagać zastosowania dodatkowej strefy ochronnej wokół oczyszczalni.

#### **5. Obliczenia technologiczne.**

Szczegółowe obliczenia technologiczne zawarte są w egzemplarzu archiwalnym.

Poniżej przedstawia się wyciąg z obliczeń i dane charakterystyczne wyjściowe i wynikowe.

##### **5.1. Ilość ścieków dopływających:**

Ośr.d. = 25 m<sup>3</sup>/d.

##### **5.2. Jakość ścieków dopływających**

BZT5 - 1260 g/m<sup>3</sup>

Zaw. Og. - 421 g/m<sup>3</sup>



Azot og.	-	271 g/m <sup>3</sup>
Azot amon.	-	68 g/m <sup>3</sup>
Fosfor og.	-	8 g/m <sup>3</sup>

### 5.3. Jakość ścieków na odpływie:

pH		wg. Rozporządzenia 6.5 – 9.5
BZT <sub>5</sub>	-	525 g/m <sup>3</sup>
Zaw. Og.	-	224 g/m <sup>3</sup>
Azot og.	-	42 g/m <sup>3</sup>
Azot amon.	-	30 g/m <sup>3</sup> wg. Rozporządzenia 200 g/m <sup>3</sup>
Fosfor og.	-	10 g/m <sup>3</sup>

### 5.4. Wymagana ilość powietrza:

#### 5.4.1. Redukcja BZT<sub>5</sub> poprzez system napowietrzania o częściowym mieszaniu

Dla wstępnej redukcji BZT<sub>5</sub> poprzez system napowietrzający przy pełnym mieszaniu używane są następujące standardowe równania:

$$\frac{C_e}{C_o} = \frac{1}{k \cdot t + 1}$$

gdzie:

$C_e$	=	stężenie BZT <sub>5</sub> na odpływie, mg O <sub>2</sub> /l
$C_o$	=	stężenie BZT <sub>5</sub> na dopływie, mg O <sub>2</sub> /l
$k$	=	stopień reakcji przy pełnym mieszaniu, dni <sup>-1</sup>
$t$	=	czas hydraulicznego przebywania, dni

Stopień reakcji będzie obliczony dla innych temperatur wody przy zastosowaniu równania:

$$k = k_{20} (1.036)^{T-20}$$

gdzie:

$k$	=	stopień reakcji przy projektowej temperaturze wody
$T$	=	projektowa temperatura wody, °C

W celu zastosowania tego równania do systemów wielokomorowych napowietrzania; przy częściowym mieszaniu i całkowitym mieszaniu odpływ z jednej komory przyjmuje się jako dopływ do następnej komory. Jest to przedstawione na załączonym wydruku z programu obliczeniowego ⇒ załączony do egz. archiwalnego, który wyszczególnia redukcję BZT<sub>5</sub> w każdej komorze.

Wymagania dotyczące napowietrzania są określone w m<sup>3</sup>/min  $Q_p$  dopływu powietrza przy użyciu następujących wzorów:

$$Q_p = \text{SOR} \cdot \frac{GP}{\text{SOTE}}$$

gdzie:

SOR	=	standardowe wymagania tlenowe, kg/h
GP	=	gęstość powietrza kg/m <sup>3</sup>
SOTE	=	standardowa sprawność transferu tlenu przez dyfuzor %
SOR	=	AOR/CF
AOR	=	aktualne wymagania tlenowe, kg/h

$$CF = ALFA \cdot \frac{C_{sw} - RO}{C} \cdot THETA^{T-20}$$

gdzie:

CF	=	współczynnik korekcyjny
ALPHA	=	współczynnik napięcia powierzchniowego
C <sub>sw</sub>	=	BETA * C <sub>st</sub>
BETA	=	współczynnik korekcyjny rozpuszczalności
C <sub>s20</sub>	=	9.092 mg/l
RO	=	tlen obecny w zbiorniku, mg/l
THETA	=	współczynnik korekcyjny temperatury
T	=	projektowa temperatura wody

Wartości danych do tych wzorów zostały wzięte z tablic normowych .  
 AOR (aktualne wymagania tlenowe) zostały określone na podstawie BZT<sub>5</sub>.  
 W celu obliczenia AOR przyjęto mnożniki: 1.5 dla BZT<sub>5</sub>.

Cześć napowietrzana stawu – wymiary:

- długość	L = 35 mb.
- szerokość	B = 30 mb.
- głębokość czynna	Hcz. = 2.5 m.
- nachylenie skarpy odwodnej	1:3
- nachylenie skarpy odpowietrznej	1: 2.5
- objętość stawu napowietrzanego	V= 1090 m <sup>3</sup>
- retencja	43 dni
- temperatura ścieków:	lato 20 st.C zima 5 st.C
- sprawność napowietrzania	45%
- wymagana ilość powietrza	2.15 Nm <sup>3</sup> /min. = 1,79 kgO <sub>2</sub> /h
- obliczeniowa redukcja BZT <sub>5</sub>	1260 – 165 = 1095 g/m <sup>3</sup>
- stężenie BZT <sub>5</sub> na odpływie	165 g/m <sup>3</sup>

Cześć stawu bez napowietrzania – osadnik

- długość	L = 15 mb.
- szerokość	B = 30 mb.
- głębokość czynna	Hcz. = 2.5 m.
- nachylenie skarpy odwodnej	1:3
- nachylenie skarpy odpowietrznej	1: 2.5
- objętość stawu napowietrzanego	V= 340 m <sup>3</sup>
- retencja	13 dni
- obliczeniowa redukcja Zawiesiny og. 421 – 50 =	371 g/m <sup>3</sup>
- stężenie zawiesiny na odpływie	50 g/m <sup>3</sup>

Dla zapewnienia wymaganej ilości powietrza proponuje się zastosowanie napowietrzacza strumieniowego typ HP2 o mocy 1.5 kW i wydajności do 2.0 kgO<sub>2</sub>/godz. produkcji np. AIREO2 dostawa ATARA Warszawa, aerator dostarczony być musi wraz z sondą tlenową. Pozwoli to na sterowanie pracą aeratora w zależności od ilości tlenu w części napowietrzanej stawu. Przewiduje się włączenie aeratora przy ilości tlenu znajdującego się w ściekach So<sub>2</sub> = 1.0 mg/lO<sub>2</sub> , a wyłączenie przy So<sub>2</sub> = 2.5 mg/lO<sub>2</sub>

Projektuje się dwa bliźniacze napowietrzacze wyposażone w pływaki, zabudowane na części stawu napowietrzanego. Dostawcą może być np. PW „PROENCO”

#### **5.4. Osadnik wtórny.**

Dla redukcji zawiesiny projektuje się osadnik wtórny, jako część zbiornika – stawu ściekowego wydzieloną poprzez pływającą przegrodę. Przegroda zapewnia szczelną przeszkodę wymuszającą serpentynowy przepływ ścieków na stawie. Jest to specjalna konstrukcja zbudowana z różnego typu materiałów zapewniająca dużą skuteczność pracy, a jednocześnie wieloletnią trwałość wyposażenia. Szczegóły przegrody obrazuje dołączony do dokumentacji rysunek. Dostawca przegrody hydraulicznej może być np. PW „PROENCO”.

Osadnik powstały z przegrodzenia stawu będzie miał wymiary: 35 x 15 m. i głębokość czynną do 2.5 m.

Czas zatrzymania w osadniku wynosić będzie 13 dni.

Przewidywana redukcja zawiesiny wynosić będzie ponad 90%.

Dla wyeliminowania odorów powstających na podczyszczalni (bardzo wysokie stężenia BZT5) oraz zintensyfikowania procesów redukcji BZT i biogenów (niedopuszczenie do znacznego wychłodzenia ścieków w okresie zimy) przewiduje się pokrycie stawu pokrywami termoizolacyjnymi. Są to pokrywy systemowe wykonane ze styroduru spienionego zatopionego w folii HDPE, całość odporna na zanieczyszczenia chemiczne jak i biologiczne o odpowiedniej odporności mechanicznej. Pokrycie całego stawu pokrywami termoizolacyjnymi pozwoli na znaczną hermetyzację stawu i jego izolację termiczną (zarówno na przegrzanie jak i wychłodzenie). Dodatkowo pokrywa termoizolacyjna uchroni staw przed nawiewaniem w jego obręb folii, papierów i innych odpadów, które są rozwiewane wokół składowiska. Śmieci w łatwy sposób mogą być usuwane ręcznie z powierzchni przykrytego pokrywami stawu, ponieważ przykrycie termoizolacyjne posiada pływalność umożliwiającą przebywanie na pokrywie przeszkolonych pracowników (przy zachowaniu zabezpieczeń BHP). Dostawcą systemu pokryw termoizolacyjnych może być PW „PROENCO”.

Dla zapewnienia prawidłowości pracy osadnika przewiduje się wykonanie odpowiedniej budowli odpływowej umożliwiającej odprowadzenie ścieków z żądanego poziomu.

## **6. Opis systemu kanalizacji i podczyszczalni ścieków na terenie składowiska odpadów w m. Przededworze – Dezyderów.**

### **6.1. Projektowane rurociągi kanalizacyjne na terenie składowiska odpadów**

Z terenu składowiska projektuje się przejście wszystkich powstających tam ścieków i skierowanie ich na projektowaną podczyszczanie i dalej siecią kanalizacji do komunalnej oczyszczalni ścieków. Zgodnie z załączoną tabelą na terenie składowiska odpadów zaprojektowano łącznie L = 169,50 mb rurociągów kanalizacji, które przejmują ścieki z terenu zakładu w całości.

### **6.2. Przepompownia ścieków surowych – P3**

Na Terenie składowiska odpadów znajduje się zbiornik retencyjny do gromadzenia ścieków ze składowiska. Obecnie odcieki gromadzone w zbiorniku retencyjnym są wywożone na oczyszczalnię. Projektuje się nową komorę pompowni znajdującą się w sąsiedztwie istniejącego zbiornika retencyjnego. Komora pompowni D1200 mm. wykonana będzie z polimerobetonu jako szczelna. Do pompowni ścieki spływać będą ze zbiornika retencyjnego

Projektowana przepompownia ścieków surowych ma za zadanie tłoczenie ścieków na podczyszczalnię znajdującą się w sąsiedztwie.

- Wymagane parametry pompowni.
  - wydajność pompowni:  $Q = 25 \text{ m}^3/\text{d} = 1,04 \text{ m}^3/\text{godz}$ . Stąd minimalna wydajność pompowni około 1 l/s. Ze względu na typoszereg pomp dostępnych u producentów przyjęto pompownię o wydajności  $Q_p = 15 \text{ m}^3/\text{h} = 4 \text{ l/s}$
  - wysokość podnoszenia:  
Długość rurociągu tłoczego  $L = 67 \text{ mb}$ .  
Rzędne tłoczenia:  $H_{rz.} = 268,40 - 259,73 = 8,67 \text{ mb}$ .  
Przyjęto średnicę:  $D_z = 63 \text{ mm.PE}$   
Straty rzeczywiste :  $H_{str.} = 13,6 \text{ m.sł.w}$ .

Dla tych parametrów dobrano pompę typ MS2-12R produkcji Metalchem Warszawa o parametrach:

$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ .,  $H_p = 12,5 \text{ m}$ ,  $P = 1,5 \text{ kW}$

Projektuje się dwie bliźniacze pompy; zasadniczą i awaryjną  
W załączeniu karta katalogowa pompy.

Sterowanie pracą pompowni odbywać się będzie pływakami.

- Poziom załączenia pompy 261,50 m.npm.
- Poziom wyłączenia pompy 260,00 m.npm.

Dodatkowo sterowanie jako alternatywne odbywać się będzie za pomocą sondy ultradźwiękowej.

- Rz. terenu przy pompowni: 266.65 m.npm.
- rz. dna komory pompowni: 259.65 m.npm
- rz. kanalizacji sanitarnej: 261.00 m.npm.
- rz. rurociągu tłoczego: 265.00 m.npm.
- H pompowni; 7.0 m.
- D pompowni: 1200 mm.

### 6.3. Staw podczyszczalni.

Schemat pracy oczyszczalni będzie następujący:

Ścieki surowe tłoczone za pomocą pompowni P3 są tłoczone na podczyszczalnię. Z pompowni ścieki przepłyną do stawu napowietrzano – doczyszczającego. W części napowietrzanej stawu realizowane jest usuwanie zanieczyszczeń w oparciu o niskoobciążony osad czynny. Do stawu podawane jest powietrze za pośrednictwem 2 szt. aspiratorów w celu zapewnienia dostatecznej ilości tlenu w procesach biologicznych, jak i dla dostarczenia dostatecznej ilości powietrza dla uzyskania prawidłowego mieszania. Ma tam miejsce redukcja zanieczyszczeń organicznych wyrażonych BZT<sub>5</sub> oraz zawiesiny ogólnej. Długi czas zatrzymania ścieków oraz znaczny wiek osadu czynnego powoduje, że osad nadmierny przyrasta w znikomej ilości. Część napowietrzana stawu oddzielona jest od części doczyszczającej za pomocą specjalnej przegrody hydraulicznej. Dzięki temu stworzone zostają różne warunki pracy osadu czynnego w obrębie jednego stawu. W części doczyszczającej stawu zachodzą dalsze procesy redukcji związków organicznych na drodze biologicznych reakcji beztlenowo-tlenowych oraz bioakumulacji zanieczyszczeń. Dla wyeliminowania odorów powstających na podczyszczalni (bardzo wysokie stężenia BZT<sub>5</sub>) oraz zintensyfikowania procesów redukcji BZT i biogenów (niedopuszczenie do znacznego wychłodzenia ścieków w okresie zimy)

przewiduje się pokrycie stawu pokrywami termoizolacyjnymi. Są to pokrywy systemowe wykonane ze styroduru spienionego zatopionego w folii HDPE, całość odporna na zanieczyszczenia chemiczne jak i biologiczne o odpowiedniej odporności mechanicznej. Pokrycie całego stawu pokrywami termoizolacyjnymi pozwoli na znaczną hermetyzację stawu i jego izolację termiczną (zarówno na przegrzanie jak i wychłodzenie). Dodatkowo pokrywa termoizolacyjna uchroni staw przed nawiewaniem w jego obręb folii, papierów i innych odpadów, które są rozwiewane wokół składowiska. W łatwy sposób mogą być one usuwane ręcznie z powierzchni przykrytego pokrywami stawu ponieważ przykrycie termoizolacyjne posiada pływalność umożliwiającą przebywanie na pokrywie przeszkolonych pracowników (przy zachowaniu zabezpieczeń BHP).

Z istniejącego stawu poprzez budowlę odpływową, ścieki są kierowane do przepompowni ścieków podczyszczonych – P2 (opis techniczny znajduje się w części pn. „projekt sieci kanalizacji sanitarnej Dezyderów”). Pomiar ilości odpływających ścieków dokonywany będzie przy pomocy ściekomierza. Ścieki z pompowni tłoczone będą do sieci kanalizacji komunalnej we wsi Przededworze – Dezyderów.

### 6.3.1. Konstrukcja stawu

Po pompowni ścieków surowych ścieki dopływać będą do stawu napowietrzano - doczyszczającego. W części napowietrzanej przewidziano napowietrzanie za pomocą aspiratorów. Zainstalowane w niej będą 2 szt. aspiratorów typu 2HP AIRE O2 dostawca Atara Warszawa o mocy 1,5 kW każdy. Aspiratory zamontowane będą na pływakach zakotwionych za pomocą linek stalowych do słupków wbitych w brzeg stawu. Odpowiednio dobrany kształt oraz materiał pływaków zapobiega oblodzeniu się w warunkach zimowych.

W pierwszej części stawu - napowietrzanej będzie zainstalowana sonda tlenowa, sterująca pracą systemu napowietrzania. Dostawę sondy tlenowej przewiduje się razem jako element sterowania pracą aspiratora. Zakres jego pracy (zał. i wył.) to 1.0 – 2.5 mg/l O<sub>2</sub>. Dla wyeliminowania przesiąków ścieków do wód gruntowych staw będzie uszczelniony będzie folią HDPE. Skarpa odwodna grobli stawowej w strefie falowania zabezpieczona będzie betonowymi płytami perforowanymi dla wyeliminowania jej rozmywania.

#### CZEŚĆ STAWU NAPOWIETRZANA

• wymiary w koronie grobli	⇒ 30 x 35 m
• powierzchnia w koronie grobli	⇒ 0,11 ha
• głębokość czynna	⇒ 2,50 m
• głębokość całkowita	⇒ 3,00 m
• objętość czynna	⇒ 1090 m <sup>3</sup>
• czas zatrzymania	⇒ 41 d
• nachylenie skarp odwodnych	⇒ 1:3
• nachylenie skarp odpowietrznych	⇒ 1:2,5

#### CZEŚĆ STAWU DOCZYSZCZAJĄCA

• wymiary w koronie grobli	⇒ 30x 22 m
• powierzchnia w koronie grobli	⇒ 0,05 ha
• głębokość czynna	⇒ 2,50 m
• głębokość całkowita	⇒ 3.00 m
• objętość czynna	⇒ 339 m <sup>3</sup>

- czas zatrzymania  $\Rightarrow 12 d$
- nachylenie skarp odwodnych  $\Rightarrow 1 : 3$
- nachylenie skarp odpowietrznych  $\Rightarrow 1:2,5$

Ścieki z części napowietrzanej stawu poprzez otwór przepływowy w przegrodzie hydraulicznej przepływają do części doczyszczającej stawu. Ścieki po stawie będą odprowadzane poprzez budowlę odpływową do pompowni ścieków podczyszczonych.

Nachylenie skarp od strony odwodnej wynosi 1:3, a od strony odpowietrznej 1:2,5.

### 6.3.2. Groble stawowe

Projektowane groble stawowe muszą zabezpieczyć utrzymanie zwierciadła wody na projektowanym poziomie co będzie możliwe przy zachowaniu odpowiedniej ich szczelności. Zapewni to właściwą eksploatację oczyszczalni ścieków. Groble stawowe zostaną wykonane z gruntu rodzimego uzyskanego z wykopów stawów. Szerokość korony grobli wynosi od 3 do 5 m. Nachylenie skarp wykopów i nasypów od strony odwodnej 1:3, a od strony odpowietrznej 1:2,5. Wymagany stopień zagęszczenia  $I_D \geq 0,60$ .

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy w terenie wyznaczyć osnowę geodezyjną tzw. linię bazową dostosowaną do kształtu budowli i poszczególnych jej elementów.

Przygotowanie terenu pod budowlę ziemne powinno obejmować :

- usunięcie darniny i ziemi roślinnej z terenu pod oczyszczalnię
- odwodnienie terenu oczyszczalni na czas trwania robót.

Darninę i ziemię roślinną należy usunąć poza boczne groble oczyszczalni ścieków.

Wykopy pod staw przewiduje się wykonywać koparkami z wbudowaniem w nasyp łącznie z przemieszczaniem na odległość.

Po zdjęciu humusu i darniny darninę należy rozplantować po całym obszarze rezerwy terenu z którego wzięto ziemię pod budowę grobli stawowych.

Grunt układowy w korpusie nasypu powinien być możliwie jednorodny, a poszczególne jego warstwy powinny mieć stałą grubość. Zagęszczanie gruntu w nasypach należy wykonywać walcami okołkowanymi. Bezpośrednio po zagęszczeniu poszczególnych warstw nasypu należy przeprowadzić badania kontrolne w określonych punktach równomiernie rozmieszczonych na całej głębokości zagęszczonej warstwy.

Prace przy nasypach należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ziemnych budownictwa w dziedzinie gospodarki wodnej" - Warszawa 1970

### 6.3.3. Odwodnienie terenu oczyszczalni na czas trwania robót.

Zwierciadło wody gruntowej w otworach badawczych nie zostało nawiercone do głębokości 3.5 m.ppt. Zakłada się, że roboty ziemne przy budowie stawu podczyszczalni odcieków nie będą wymagały wykonywania dodatkowych odwodnień.

Wykopy pod staw oczyszczalni wykonywane będą do głębokości 2,2 m. ppt.

#### 6.3.4. Folia uszczelniająca

Do uszczelnienia stawu zaprojektowano folię uszczelniającą o grubości 1 mm z PVC lub HDPE. Wybór producenta folii nastąpi w trakcie realizacji robót. Łączenie folii należy wykonać przez zgrzewanie np. metodą gorącego powietrza z kanałem próbnym. Czas nagrzewania folii, temperaturę oraz szybkość przesuwania urządzenia zgrzewającego należy ustalić doświadczalnie dla rodzaju zakupionego materiału uszczelniającego. Wszystkie odcinki zgrzewanej folii winny być poddane próbie, a fakt odbioru wykonania uszczelnienia stawów potwierdzony przez sporządzenie protokołu odbioru przez kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego. Podłoże pod folię winno być odpowiednio przygotowane. Z uwagi na korzystne warunki gruntowe występujące w podłożu projektowanej oczyszczalni / piaski gliniaste i gliny piaszczyste / grunt pod folię należy wyrównać, a obsypkę folii w górnej części grobli należy wykonać z piasku miejscowego uzyskanego w trakcie wykonywania robót ziemnych uzupełniając ewentualne braki piaskiem dowiezionym.

Minimalna grubość wygrabionego i wyrównanego gruntu winna wynosić przy układaniu ręcznym 10 cm.

Przy układaniu folii bezpośrednio na podłożu piaskowym wymagana dokładność podłoża

wynosi :	- falistość powierzchni	+ <sub>-</sub> 2 cm
	- nierówność powierzchni	+ <sub>-</sub> 2 cm

Uszczelnienie budowli stawowych folią z PE należy wykonać zgodnie z „Tymczasowymi wytycznymi projektowania i wykonywania uszczelnień z folii polimerowych” - Ziemne budowle hydrotechniczne, wydany przez COBR BH „Energopol” - Warszawa 1982r.

#### 6.3.5. Ubezpieczenie skarp grobli

Ubezpieczenie skarp grobli stawowych ma na celu zapewnienie stateczności grobli oraz współpracę z materiałem uszczelniającym tj. folią uszczelniającą w celu zapewnienia utrzymania zwierciadła wody w stawach na projektowanym poziomie co zapewni ich szczelność, a zatem i właściwą eksploatację oczyszczalni. Projektuje się następujące parametry ubezpieczenia grobli :

##### 1. Część napowietrzana stawu.

Od strony odwodnej w obrębie zwierciadła wody skarpy grobli należy ubezpieczyć płytami betonowymi ażurowymi o grubości min. 8 cm ułożonymi na podsypce piaskowej pasem o szerokości 1,6 m. Poziom ubezpieczenia górą 0,3 m powyżej lustra wody.

Pozostała część grobli powyżej płyt ubezpieczona przez obsianie mieszanką traw.

Część grobli poniżej płyt ażurowych ubezpieczona żwirem o uziarnieniu do 15 mm. Grubość warstwy żwiru 15 cm na podsypce piaskowej grubości 15 cm.

Ubezpieczenie żwirem zakończono w miejscu gdzie folia uszczelniająca nie będzie przykryta obsypką i stykać się będzie bezpośrednio ze zwierciadłem wody w stawie - zgodnie z rys.

szczegółowym projekcie technologicznego. Na głębokości około 1 m pod zw. ścieków gdzie zaczyna się obsypka folii należy ją docisnąć workami z piasku.

## 2. Część doczyszczająca stawu.

W części doczyszczającej projektuje się ubezpieczenie skarp grobli analogicznie jak w części napowietrzanej lecz bez stosowania ażurowych płyt betonowych. Zamiast płyt należy zastosować warstwę żwiru rzeczno - zgodnie z rys. szczegółowym projektu technologicznego. Od strony odpowietrznej wszystkie groble obydwu stawów należy zabezpieczyć przez humusowanie i obsiew mieszką traw.

## 6.4. Budowla odpływowa.

### 6.4.1. Opis ogólny urządzenia odpływowego.

Urządzenie odpływowe usytuowane jest w skarpi grobli stawu będącego częścią składową oczyszczalni ścieków. Od zewnątrz budowla otoczona jest wodą stawu. Budowla składa się z dwóch komór o jednakowych wymiarach w rzucie i tej samej głębokości. Dno i ściany urządzenia zaprojektowano jako betonowe, zbrojone, monolityczne między komorami urządzenia zaprojektowano przelew i drewnianą zastawkę.

Przejścia rurociągów przez ściany zaprojektowano jako szczelne, typu PS dla rur stalowych oraz żeliwnych, natomiast dla rur wykonanych z tworzyw sztucznych zaprojektował przejścia szczelne w tulejach ochronnych z uszczelką np. systemu Wavin. Jednakże podczas wykonywania przejścia rurociągów z tworzyw sztucznych przez ściany należy skorzystać z wytycznych i zaleceń wytwórców zastosowanych rur. Przykrycie komór zaprojektowano z kratki pomostowych WEMA. Urządzenie odpływowe łączy z groblą kładka. Urządzenie oraz kładka wyposażone są w barierkę stalową z rur.

wymiary wewnętrzne komór szt. 2	1,00 m. x 0,60 m.
wymiary urządzenia w zewnętrznym obrysie rzutu poziomego ścian	1,40 m. x 1,80 m.
wymiary urządzenia w zewnętrznym obrysie płyty dennej	1,80 m. x 2,20 m.
głębokość komór	3,10 m.

### 6.4.2. Opis konstrukcji urządzenia odpływowego.

Dno, ściany oraz przegrodę urządzenia odpływowego stanowią płyty prostokątne. obciążone w sposób ciągły na całej powierzchni. Płyty j. w. podparte są na obwodzie w sposób ciągły /dno/ lub nieciągły, tj. podparte na trzech krawędziach /ściany i przegroda/. Obciążenie zewnętrzne stanowi parcie gruntu, parcie wody gruntowej, parcie wody stawu. a od wewnątrz parcie ścieków. Dno, ściany i przegrodę zaprojektowano jako betonowe, zbrojone monolityczne. Konstrukcja przeznaczona jest do wykonania w wykopie suchym.

Materiałem konstrukcyjnym jest beton B20, W-6, F-150 i stal A-III 34 GS.

Przekrycie z kratki pomostowych WEMA stalowych, ocynkowanych.

Kładka - konstrukcja stalowa wsparta na urządzeniu odpływowym i na fundamencie betonowym, pomost drewniany.

### 6.4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.

- Izolacja ścian zewnętrzna - w miejscu styku powietrza z ściekami pas szerokości 0,95 m zaizolować epidianem 5 x 2, powierzchnie ścian zagłębione w gruncie zaizolować abizolem 2R + 2Pg.



- Izolacja ścian wewnętrzna - komora pierwsza: na styku powietrza ze ściekami pas szerokości 0,90 m zaizolować epidianem 5 x 2, komora druga izolowana na całej wysokości epidianem 5 x 2
- Izolacja płyty dennej - na warstwie podłoża z betonu B10 ułożyć dwie warstwy papy na lepiku.
- Izolacja elementów stalowych mających kontakt ze ściekami - elementy j.w. pomalować dwukrotnie zestawem farb epoksydowo - bitumicznych Carbomastic 14 systemu Carboline produkcji Polifarb Cieszyn - Zestaw nr 6 wg Katalogu Polifarb Cieszyn Carboline /karta katalogowa Zestawu nr 6 w załączeniu/.
- Izolacja elementów stalowych nie mających bezpośredniego kontaktu ze ściekami - elementy j.w. pomalować 2 x farbą olejną do gruntowania, przeciwrzdzewną, miniową 60% o symbolu /wg KTM/ 1312-121-3227 i 2 x emalią ftalową ogólnego stosowania "Emaftal" o symbolu /wg KIM/ 1313-161-01X-XXX, można też zastosować farby systemu Carboline produkcji Polifarb Cieszyn Zestaw nr 4 wg Katalogu Polifarb Cieszyn Carboline /karta katalogowa Zestawu nr 6 w załączeniu/.
- Izolacja drewnianych desek kładki - deski zagruntować lakierem poliuretanowym podkładowym o symbolu wg KIM 1317-619-263-0XX i pomalować lakierem poliuretanowym nawierzchniowym "Urelit" o symbolu wg KIM 1317-619-773-0XX.

Uwaga: Beton przed nakładaniem powłok ma być dojrzały, suchy, nie zatłuszczony oraz odpylony. Powłoki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5st. C, wskazane jest prowadzenie prac izolacyjnych w okresie suchym. Bardzo starannie wykonać styk folii wyścielającej dno stawu ze ścianą budowli, styk wykonać tak, aby woda ze stawu nie dostała się pod budowlę

#### 6.4.4. Wytyczne realizacji

- W poziomie posadowienia urządzenia odpływowego występuje piasek różnoziarnisty i piasek gliniasty (patrz techniczne badania podłoża - otwory badawcze nr. 9 i 10), woda gruntowa występuje powyżej poziomu posadowienia budowli

UWAGA: W przypadku stwierdzenia, że w poziomie posadowienia występuje inny grunt niż przyjęto w projekcie należy niezwłocznie powiadomić Biuro Projektów.

- Urządzenie odpływowe należy wykonać ~. wykopie szerokoprzestrzennym, suchym.

- Teren budowy stawów zostanie odwodniony przy pomocy drenażu opasko we go (wg projektu technologicznego). W przypadku wystąpienia konieczności dodatkowego odwodnienia wykopu należy zastosować igłofiltry.

- Wykonać podłoże z betonu B10 gr. 15 cm i podkład /izolację/ z dwóch warstw papy na lepiku.

- Stosować deskowania gwarantujące wykonanie ścian gładkich, o wymiarach zgodnych z projektem. Do łączenia deskowań stosować patentowe łączniki zapewniające szczelność elementu po stwardnieniu betonu. Zbrojenie układać z zachowaniem projektowanej grubości otuliny. Przed betonowaniem umieścić w odpowiednich miejscach wszystkie wskazane w projekcie marki stalowe, kotwy, przejścia szczelne rurociągów oraz szalunki otworów technologicznych. Podczas rozmieszczania tych elementów rozpatrywać łącznie projekty technologiczny, zasilania w energię elektryczną i konstrukcyjny.

- Recepturę betonu należy szczegółowo opracować, sprawdzić parametry betonu na próbkach

- Beton należy zagęszczać wibratorami.

- Dopuszcza się wykonanie dylatacji roboczej /przerwy technologicznej/. Usytuowanie

przerwy uzależnia się od zastosowanej technologii robót betonowych, rodzaju zastosowanych szalunków. Dylatacje robocze uszczelnić należy elastyczną taśmą dylatacyjną (np. taśma Sika Waterbar), należy zadbać o prawidłowe położenie taśmy. Należy też przestrzegać właściwego połączenia nowego betonu z betonem już stwardniałym, tj. odkuć szkliwo cementowe na powierzchni styku, powlec powierzchnię styku zaczynem cementowym.

- Zasypkę wykonać piasku pozyskanego z wykopów, starannie zagęścić równomiernie z każdej strony budowli.

UWAGA: Roboty ziemne i budowlano - montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" oraz zgodnie z wymogami BHP.

## 7. Schody terenowe

Schody terenowe stanowią zejście z grobli ze stawu doczyszczającego i przy wylocie ścieków. Podstopnice schodów terenowych zaprojektowano z płyt chodnikowych 35x35x5 cm ustawionych pionowo na podłożu z piasku zmieszanego z cementem. Stopnie schodów zaprojektowano z betonu B20, F-150, odpornego na ścieranie. Boczne obramowanie schodów zaprojektowano z obrzeży betonowych 30 x 8 x 5 cm stabilizowanych betonem BID. Wszystkie spoiny między płytkami chodnikami i krawężnikami należy wypełnić zaprawą cementową. Podesty na skarpie i u podnóża schodów zaprojektowano z płyt chodnikowych betonowych.

Zaprojektowano zabezpieczenie schodów jednostronną balustradą z rur stalowych nierdzewnych.

ilość schodów	2 kpl.
szerokość schodów	1,0 m.
długość schodów na skarpie	2,8 m.

## 8. Droga wewnętrzna i plac.

Na terenie podczyszczalni zaprojektowano drogę wewnętrzną wzdłuż stawu którą prowadzi do pompowni ścieków podczyszczonych.

Droga o długości 89 mb i szerokości 3.0 m., powierzchni 267 m<sup>2</sup> i kształcie zgodnie z dołączonym planem zagospodarowania.

Całość zaprojektowano jako nawierzchnię umocnioną o szczególnie konstrukcyjnym jak poniżej:

- płyta ażurowa jomba 10 cm.
- wysiewka 5 cm.
- podbudowa warstwa dolna z tłucznia o gr. 15 cm.
- warstwa odsączająca z piasku o gr. 15 cm.

Projektowany plac posiadał będzie spadek jednostronny 2%.

## 9. Ogrodzenie terenu

Ogrodzenie terenu oczyszczalni ścieków zaprojektowano w całości z siatki stalowej, ocynkowanej zamocowanej przy pomocy linki stalowej na słupkach stalowych z rury D 75/4. Zaprojektowano ogrodzenie z siatki o wysokości 1,50 m zamocowanej 0,05 m nad terenem. Słupki projektuje się osadzać w fundamencie z betonu B 15 o wymiarach 0,35m x 0,35 m . Słupki narożne należy wzmocnić zastrzałami.

W celu zapewnienia możliwości wjazdu na teren części biologicznej oczyszczalni ścieków

zaprojektowano bramę wyjazdową i oddzielną furtkę przy zejściu do wylotu z oczyszczalni.

Brama wjazdowa na teren oczyszczalni ścieków i furtka stalowa ażurowa.

Bramę i furtkę zaprojektowano wg KB-4.3.7./4/.

Długość siatki  $50.5 + 79 + 52 =$

- 181.5 mb.

Ilość słupków przybramnych

- 3 szt.

Ilość słupków pozostałych

- 70 szt.

Szerokość bramy

- 3.00 m.

Ilość bram

- 1 szt.

## 10. Odległości ochrony sanitarnej

Procesy oczyszczania ścieków systemu stawowego charakteryzują się praktycznie bezzapachowym ich przebiegiem, a strefa ochrony sanitarnej znajduje się w obrębie ogrodzenia. Dla terenu składowiska odpadów ustanowiona strefa ochronna swoim zasięgiem jest wielokrotnie większa niż wymagana dla tego typu oczyszczalni ścieków.

## 11. Urządzenia kontrolno - pomiarowe.

### 11.1. Pomiar ilości pobieranej wody

Pomiar ilości pobieranej wody dokonywany będzie przez wodomierz sprzężony zlokalizowany w studni wodomierzowej zabudowanej na przewodzie zasilającym w miejscu przyłączenia do istniejącej sieci wodociągowej zlokalizowanej na terenie sadowiska odpadów. W studni wodomierzowej zabudowany będzie również zawór antyskażeniowy.

### 11.2. Pomiar ilości ścieków

Ilość ścieków odpływających z oczyszczalni mierzona będzie przy pomocy ściekomierza zlokalizowanego w projektowanej przepompowni ścieków podczyszczonych na rurociągu tłocznym. Panel informacyjny i sterujący zainstalowany będzie w szafie sterującej znajdującej się w sąsiedztwie pompowni.

### 11.3. Koncepcja sterowania i monitoringu

Zadaniem układu kontrolno - sterującego proponowanej oczyszczalni będzie zapewnienie właściwej pracy wszystkich urządzeń bez konieczności stałej obsługi przez zatrudnionych pracowników oraz informowanie o występujących stanach awaryjnych. Odpowiednie sterowanie obniży też koszty eksploatacyjne poprzez dostosowanie pracy urządzeń do rzeczywistych potrzeb wynikających np. ze zmiennego dopływu ścieków w ciągu doby. Przewiduje się wykonanie systemu automatyki wg podanych niżej założeń.

#### Założenia sterowania oczyszczalni:

- pompownia ścieków  $\Rightarrow$  sterowanie lokalne- sterowanie pracą pompy - monitoring pracy i informacje o stanie awaryjnym
- napowietrzana część stawu- sterowanie pracą aspiratorów w funkcji stężenia tlenu rozpuszczonego w strefach charakterystycznych stawu (sondy tlenowe)- monitoring pracy i informacje o stanie awaryjnym
- budowla odpływowa- pomiar ilości ścieków oczyszczonych na podstawie pomiaru ściekomierza na rurociągu tłocznym pompowni P2.
- optymalizacja pracy oczyszczalni w celu energooszczędności.

## 12. Zaopatrzenie w wodę oczyszczalni

Budowana oczyszczalnia ścieków korzystała będzie wraz ze składowiskiem odpadów ze wspólnego przyłącza wodociągowego. Projekt obejmuje przyłącze wewnętrzne na obiekcie składowiska. Projektowany rurociąg D75 PCV o długości  $L = 71.5$  m. Przyłącze wodociągowe zakończone będzie hydrantem D80 zlokalizowanym w sąsiedztwie przepompowni P2 ścieków podczyszczonych.

Przyłącze opomiarowane będzie w całości wodomierzem sprzężonym wraz z zaworem antyskażeniowym zabudowanym w komorze wodomierzowej zlokalizowanej w miejscu włączenia do istniejącej sieci na terenie składowiska odpadów.

Projekt przyłącza wodociągowego stanowi odrębny załącznik niniejszego projektu.

## 13. Zaopatrzenie w energię elektryczną oczyszczalni

Dokumentacja zawiera następujące projekty :

- projekt linii kablowej nn zasilającej przepompownie ścieków
- projekt kablowej sieci rozdzielczej nn

### 13.1 Dane energetyczne podczyszczalni ścieków

- moc zainstalowana  $P_i = 12,6$  kW
- moc zapotrzebowana  $P_s = 8,4$  kW
- prąd obciążenia  $J_{obc} = 7,7$  A
- napięcie zasilania  $U_n = 3 \times 400/230$  V

### 13.2. Dane energetyczne wysypiska śmieci

- moc zainstalowana  $P_i = 27,6$  kW
- moc zapotrzebowana  $P_s = 23,4$  kW
- **moc przyłączeniowa**  **$P_p = 24,0$  kW**
- prąd obciążenia  $J_{obc} = 46,5$  A
- napięcie zasilania  $U_n = 3 \times 400/230$  V
- pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej – istniejący wspólny dla siły i światła w skrzyni transformatorowej.

### 13.3. Stan istniejący.

Wysypisko śmieci oraz zakład utylizacji śmieci są zasilane ze słupowej stacji transformatorowej typu STS<sub>p</sub>buo 20/250 15/0,4 kV „Jasień Odpady” znajdującej się na sąsiedniej działce. Ze stacji transformatorowej są wyprowadzone dwa kable zasilające zakład utylizacji i wysypisko śmieci. Kabel zasilający rozdzielnię główną wysypiska śmieci, która jest zlokalizowana w kontenerze obsługi wysypiska jest wykonany typu YAKY 4 x 50 mm<sup>2</sup> o długości 220 m. Kabel jest wprowadzony do złącza kablowego zlokalizowanego przed kontenerem socjalnym wysypiska. Z rozdzielni głównej są zasilane urządzenia na terenie wysypiska oraz oświetlenie terenu wysypiska.

Na stacji transformatorowej jest zainstalowany transformator o mocy 100kVA, oraz dwa układy pomiarowe energii elektrycznej. Układ rozliczeniowy dla wysypiska jest układem bezpośrednim licznikiem energii czynnej 25 (50) A.

#### **13.4. Projekt zasilania podczyszczalni ścieków.**

Zgodnie z „Warunkami przyłączenia” na stacji transformatorowej należy wymienić zabezpieczenie przedlicznikowe na bezpieczniki WT – 1/F 50 A. Projektowana rozdzielnia główna podczyszczalni będzie zasilana kablem YAKY 5 x 25 mm<sup>2</sup> o dł. 95 m. Projektowany kabel wyprowadzić ze złącza kablowego przy kontenerze socjalnym wysypiska.

#### **13.5. Rozdzielnia podczyszczalni ścieków**

Rozdzielnia będzie zlokalizowana w pobliżu wjazdu na teren podczyszczalni i będzie zasilana dwa aspiratory i dwie przepompownię ścieków. Rozdzielnia będzie przystosowana do zasilania rezerwowego z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

W rozdzielni należy zamontować przełącznik sieć-agregat prądotwórczy, główny wyłącznik ochronny różnicowoprądowy, oraz ochronniki przeciwprzepięciowe firmy Legrand – Fael. Samego agregatu nie projektowano. Obwody zasilające odbiorniki na terenie podczyszczalni będą wyposażone w wyłączniki nadmiarowoprądowe produkcji Legrand – Fael. Rozdzielnia będzie zmontowana w obudowie z tworzyw sztucznych produkcji „Firmy H.Sypniewski” Zielona Góra, typu OP 85 DF z daszkiem i fundamentem. Dopuszcza się montaż rozdzielnic innego producenta. 30 mA. Do ewentualnego zasilania z agregatu prądotwórczego zaprojektowano gniazdo wtyczkowe 3f. 32 A. W rozdzielni należy jeszcze zamontować zabezpieczenia obwodów zasilania przepompowni oraz gniazdo do przenośnej lampy oświetleniowej. Przewód PEN w rozdzielni uziemić, wartość uziemienia < 5 Ω. Rozdzielnia będzie zasilana ze złącza kablowego, kablem YAKY 4 x 25 mm<sup>2</sup> o długości 95 m.

#### **13.6. Rezerwowe zasilanie podczyszczalni ścieków**

Nie projektuje się agregatu prądotwórczego przy podczyszczalni ścieków. Rozdzielnia przepompowni będzie przystosowana do zasilania z agregatu prądotwórczego. W rozdzielni będzie zabudowany przełącznik agregat - sieć, który uniemożliwi podanie napięcia na stronę energetyki.

#### **13.7. Rozdzielnia pompowni P2**

Rozdzielnia będzie montowana przy obudowie przepompowni. Rozdzielnię należy zamówić u producenta przepompowni. W pierwszym etapie z rozdzielni będzie zasilane i sterowane dwie pompy o mocy 2,2 kW. Projekt technologiczny przewiduje się pracę przemienną pomp. Rozdzielnia będzie zasilana z rozdzielni głównej kablem YKY 5 x 6 mm<sup>2</sup> o długości 86 m.

#### **13.8. Rozdzielnia pompowni P3**

Rozdzielnia będzie montowana przy obudowie przepompowni. Rozdzielnię należy zamówić u producenta przepompowni. W pierwszym etapie z rozdzielni będzie zasilane i sterowane dwie pompy o mocy 1,5 kW. Projekt technologiczny przewiduje się pracę przemienną pomp. Rozdzielnia będzie zasilana z rozdzielni głównej kablem YKY 5 x 4 mm<sup>2</sup> o długości 38 m.

#### **13.9. Zasilanie aspiratorów.**

Z rozdzielni głównej będą zasilane 2 aspiratory o mocy 2,2 kW. Przy brzegu stawu podczyszczalni należy zamontować wyłączniki załączające i umożliwiające zmianę kierunków wirowania aspiratorów. Dobrano łączniki typu ŁK 15 – 3.8368 w obudowie OB2, IP 65. Wyłączniki montować na konstrukcji stalowej z ceownika zabetonowanego w gruncie. Na konstrukcji wsporczej wyłączników należy zainstalować uchwyty końcowe do mocowania przewodu zasilającego aspiratory. Aspiratory będą zasilane przewodami odpornymi na

warunki atmosferyczne i na ścieki. Dobrano przewody typu NEOFLEX 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>, które należy mocować na linie kotwiącej aspiratory.

### **13.10. Ochrona przed dotykiem pośrednim**

Dodatkową ochroną od porażenia prądem elektrycznym będzie **samoczynne odłączenie zasilania, układ sieci TN-C** i instalacja w przepompowni **układ sieci TN-C-S**.

Całość ochrony od porażenia wykonać z pakietem norm PN-IEC – 60364 - 4 oraz aktualnymi PBUE .

### **13.11. Ochrona przeciwprzebieciowa.**

Do ochrony instalacji w przepompowni zaprojektowano ochronę przeciwprzebieciową.

Dobrano ochronnik przeciwprzebieciowy o podwyższonym poziomie ochrony, czterobiegunowy nr 0039 38 montowany w rozdzielni głównej.

Linie kablowe nn wykonać zgodnie z normą PN - 75/E - 05125.

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, część V - instalacje elektryczne”.

## **14. Eksploatacja oczyszczalni**

### **14.1. Eksploatacja wstępna**

Zakres obsługi będzie następujący :

- regulacja i pomiar przepływu
- regulacja i pomiar poziomu ścieków
- analizy ścieków
- obsługa i regulacja systemu napowietrzania

Częstotliwość powyższych czynności ustalona będzie w pierwszym roku pracy oczyszczalni.

### **14.2. Eksploatacja w dalszych latach**

#### **14.2.1. Obsługa stała**

- wykonywana będzie przez przeszkoloną załogę obsługującą składowisko odpadów składającą się z :

- |                |           |
|----------------|-----------|
| - konserwatora | 1/5 etatu |
| - elektryka    | 1/5 etatu |

Szczegółowy zakres eksploatacji oczyszczalni będzie określony w instrukcji eksploatacji opracowanej przed oddaniem oczyszczalni do eksploatacji.

#### **14.2.2. Usuwanie osadów z dna stawu oczyszczalni**

##### **14.2.2.1. Opis ogólny**

W układzie technologicznym brak jest ciągu technologicznego usuwania i przeróbki osadów. Związane jest to z wprowadzeniem procesów tlenowych w stawie napowietrzonym oraz procesów beztlenowych o długim czasie zatrzymania w stawie doczyszczającym. Powoduje to pełną mineralizację osadów na oczyszczalni i minimalizuje ich powstawanie. Wytrącony osad denny jest w bardzo wysokim stopniu zmineralizowany i nieczynny biologicznie.

Osad gromadzący się na pochyłych częściach skarp stawów ulega częściowemu i stopniowemu zsuwaniu się w kierunku dna stawu. Powierzchnia z jakiej należy usunąć osad będzie więc nieco większa niż powierzchnia dna stawów. Przy nachyleniu skarp odwodnych w wysokości 1:3 będzie do odległość około 1.5-2.0m. Przy zgromadzonej na dnie stawu kilkudziesięciocentymetrowej warstwie osadu, podczas jego usuwania przy stopie skarpy odwodnej nastąpi zsuniecie się części osadu zgromadzonego na skarpie. Z powyższego wynika konieczność usunięcia osadów tylko z powierzchni dna stawów. Doświadczenia eksploatacyjne ze stawami napowietrzanymi i osadowymi wskazują, że niewielka warstwa osadowa na dnie stawu rzędu 15 do 25 centymetrów ma mały lub nie ma wpływu na działanie układu oczyszczania ścieków. Warstwa w/w osadu pełni wręcz bardzo ważną funkcję technologiczną zupełnie inną niż w tradycyjnych stawach ściekowych. W wyniku szybko postępującej mineralizacji (rzędu 80%) wytrączonych osadów tworzy swoiste złożo flotacyjne w kolumnie wodnej stawu napowietrzanego. Częsteczki, które stanowią wypełnienie tego złoża są właśnie cząsteczkami wcześniej zmineralizowanego osadu nadmiernego zawieszonymi przez system napowietrzania w przestrzeni wodnej stawu. Tworzy się mineralny szkielet i rozwinięta powierzchnia właściwa dla porostu bakterii, przez co znacznie wzrasta aktywność biologiczna oczyszczania w stawie napowietrzonym. Zatem, osad może być usuwany w miarę potrzeby, ale nie musi być usuwany całkowicie. W obliczeniach technologicznych stawów oczyszczalni stawowej przyjęta jest rezerwa objętości na skrócenie czasu zatrzymania powstały przez odkład osadów do 0.5m. Pozostawiona warstwa osadu może być na poziomie ok. 20cm.

Warstwa osadu przy, której konieczne jest jego usunięcie wynosi ok.50-70cm. W oparciu o dostępne dane z obiektów eksploatowanych w Polsce oraz prognozę przyrostu osadu, taka ilość osadu w stawie napowietrzonym wytworzy się po ok. min. 10 latach, a biorąc pod uwagę, że dotyczy to oczyszczalni w pełni dociążonej ładunkiem zanieczyszczeń, (co w pierwszych latach pracy oczyszczalni rzadko ma miejsce), może się okazać, że czas ten wydłuży się nawet do 20 lat.

W momencie kiedy nastąpi konieczność usunięcia osadu ze stawu w części napowietrzanej ilość osadów w części doczyszczającej będzie dużo mniejsza. Konieczność usunięcia osadów ze stawu napowietrzanego nastąpi najwcześniej po ok. 15-20 latach.

#### 14.2.2.2. Usuwanie osadów z dna stawu .

Usuwanie osadów z dna stawów jest możliwe praktycznie po ich opróżnieniu. To właśnie przewiduje się dla istniejącego stawu napowietrzanego po 12 latach eksploatacji. Na podstawie przeprowadzonej kontroli istniejący staw doczyszczający nie wymaga usuwania osadów. Doraźnie można usuwać osad z dna stawu pompą refulera z łodzi. Osad z dna stawów będzie pompowany do zbiornika wozu asenizacyjnego o poj. min. 10 m<sup>3</sup> w celu wstępnego zagęszczenia. Pompowany osad posiadał będzie uwodnienie ok.99% mimo, że jego uwodnienie przy dnie stawu jest dużo mniejsze.

#### 14.2.2.2. Odwadnianie osadów

Dla tego projektu ze względu na specyfikę rozwiązań technologicznych nie ma potrzeby przewidywać stacjonarnego ciągu do przeróbki osadu, lecz przewoźną stację odwadniania, np. typ WPNC 08 prod. Bellmer, Niemcy (urządzenie może być wypożyczone).

Odwodniony osad kierowany jest podajnikiem taśmowym do kontenerów (przyczepa, wywrotka) i wywożony na teren czaszy składowiska

W zależności od ilości osadów różny będzie czas ich usuwania i odwadniania. Przy spodziewanych ilościach osadów rzędu kilkuset m<sup>3</sup> osadów szacuje się, że czas pracy instalacji wynosić będzie rzędu kilkunastu dni.

#### 14.2.2.3. Zagospodarowanie osadów

Podczyszczalnia ścieków w m. Dezyderów będzie przyjmować tylko ścieki przemysłowe ze składowiska odpadów. Osady te ze względu na ich zmienny charakter zostaną wywiezione i zeskładowane w czaszy składowiska odpadów jako odpad.

Nie przewiduje się ich gospodarczego wykorzystania.

#### 14.2.2.4. Gospodarka odpadami

Projektowana podczyszczalnia ścieków będzie wytwarzać odpady stałe:

- osad z dna stawu, usuwany wg wcześniej omówionej metody raz na 10 -20 lat

Charakterystyka odpadów:

- osad z dna stawu usuwany raz na 10 - 15 lat stanowi praktycznie całkowicie zmineralizowane cząstki organiczne koloru czarnego, które są bezwonne i bardzo dobrze dają się odwadniać; usuwany osad jest pozbawiony organizmów chorobotwórczych, lecz ze względu na jego skład chemiczny proponuje się składować go na wysypisku śmieci.

### 15. Wnioski i uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem robót należy założyć sieć stałych reperów roboczych, które zapewniają możliwość niwelacji poszczególnych obiektów i odcinków sieci kanalizacyjnej. Wytyczne należy powierzyć uprawnionemu geodecie, który również powinien sprawdzić zgodność terenu na profilach podłużnych z mapami. W przypadku niezgodności z mapami można wprowadzić niezbędne korekty projektu przy udziale nadzoru.

Skorygowany profil winien być zatwierdzony przez inspektora nadzoru i dopiero wtedy może on stanowić podstawę do prowadzenia robót. Realizację robót należy prowadzić od dołu kanałów włączając poszczególne odcinki do sieci.

Kolejność realizacji robót winna być następująca :

- Karczowanie krzewów, usunięcie przeszkód jak płoty, szamba.
- Usunięcie ziemi urodzajnej na szerokość prowadzonych robót na jedną stronę wykopu a w drogach rozebranie nawierzchni.
- Odkład ziemi z wykopu na drugą stronę.
- Usunięcie kamieni i przygotowanie podłoża.
- Wykonanie robót ziemnych w stawie wraz z uszczelnieniem folią
- Wykonanie budowli żelbetowych (wlot , budowla odpływowa )
- Ułożenie rurociągu z niwelacją poszczególnych odcinków rur.
- Zasypanie częściowo rurociągu warstwą min. 0,3m nad rurą.
- Zasypanie rurociągu warstwami z zagęszczeniem (dotyczy to szczególnie odcinków biegnących w ulicach i drogach).

W trakcie realizacji robót należy dokładnie rozpoznać i zlokalizować przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego (wodociągi, kable energetyczne i telefoniczne). Przy pracach na posesjach należy ustalić z ich właścicielami czy nie występują urządzenia podziemne, które nie są zainwentaryzowane. Przed przystąpieniem do robót należy odkopać ręcznie uzbrojenie podziemne i zabezpieczyć je tak aby nie nastąpiło jego uszkodzenie.



W trakcie prowadzenia robót winny być przeprowadzane próby szczelności kanalizacji i odbiory częściowe robót ulegające zakryciu. Ważniejsze zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu winny być dokonywane za zgodą nadzoru inwestorskiego lub autorskiego po uprzednim zleceniu jego pełnienia. Roboty ziemne w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego winny być wykonywane ręcznie ze szczególnym zabezpieczeniem tego uzbrojenia przed uszkodzeniem. Wszystkie czynności winny być wpisywane do dziennika budowy.

Całość robót budowlano-montażowych należy wykonać zgodnie z :

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Instrukcją stosowania rur PCV opracowaną przez producenta rur”
- „Instrukcją stosowania rur PE opracowaną przez producenta rur”