

TYTUŁ OPRAWOWANIA

OPRAWOWANIE DOKUMENTACJI  
PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWEJ  
BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW WE  
WSI STRUGIENICE GMINA ZDUNY

TOM II

INWESTOR

Gmina  
ZDUNY

99-440 Zduny 1C  
powiat: łowicki  
województwo: łódzkie

GENERALNY PROJEKTANT

P.P.W. „BIOPROJEKT”



Grzegorz Jaśki  
ul. Fabryczna 26  
97-310 Moszczenica

STAROSTWO POWIATOWE W ADRESIE DO KORESPONDENCJI:

GMINA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

99-400 Łowicz, ul. Stanisławska 208

tel./fax 46 837 56 78, 46 830 11 11

e-mail: bioprojekt@powiatlowicki.pl

97-310 Piotrków Tryb.

ul. Armii Krajowej 22b/9

(0:44) 737-09-10

bioprojekt@interia.pl

bioprojekt@bioprojekt.com.pl

ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI

O POZWOLENIU NA BUDOWĘ

Nr ... 12/1208

z dnia 10.10.2011 r.

NR KONTRAKTU:

NR UMOWY: 92/09

DATA UMOWY: 5.11.2009

NR KONTRAKTU: 92.2009

DATA: 5.11.2009

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



P.P.W. „BIOPROJEKT”

Grzegorz Jaśki  
Ul. Fabryczna 26  
97-310 Moszczenica

IMIĘ I NAZWISKO:

PROJEKTANT:

GRZEGORZ JAŚKI

NR UPRAWNIENI

GP.IV.7342/286/94 – 7342/287/94

PODPIS:

SPRAWDZAJĄCY:

FAZA

PROJEKT BUDOWLANY

OZNACZENIE FAZY

PB

BRANŻA

TECHNOLOGIA

OZNACZENIE BRANŻY

TE

TYTUŁ

PROJEKT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI  
ŚCIEKÓW

DATA

03.2011

## Spis treści

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 60 78, 46 830 01 81  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA INWESTYCJI .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU .....</b>	<b>3</b>
3.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW .....	4
3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW .....	4
3.3. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	6
<b>4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>7</b>
4.1. OBLICZENIE REAKTORA .....	7
<b>5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE- POZOSTAŁE ELEMENTY .....</b>	<b>8</b>
5.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH .....	8
5.2. USUWANIE PIASKU .....	8
5.3.1. <i>Produkcja osadu nadmiernego</i> .....	8
5.3.2. <i>Produkcja osadu odwodnionego</i> .....	9
5.3.3. <i>Zapotrzebowanie flokulantu</i> .....	9
5.3.4. <i>Wapnowanie osadu</i> .....	9
<b>6. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA ZAPROJEKTOWANEGO SYSTEMU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>9</b>
6.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	10
6.2. SITO SKRATKOWE PIONOWE .....	11
6.3.1. ZBIORNIKI RETENCYJNO-UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	13
6.3.2. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY .....	13
6.4. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH I POMIAR ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	13
6.5. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	14
6.6. OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE W REAKTORZE .....	16
6.6.1. <i>Komora selektora</i> .....	17
6.6.2. <i>Komory nitryfikacji</i> .....	17
6.3. <i>Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny</i> .....	18
6.7. STACJA DMUCHAW .....	19
6.8. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	20
6.9. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU .....	21
6.9.1 <i>Prasa do odwadniania osadów GTS PPA 1000</i> .....	21
6.9.2 <i>Przenośnik wapna GTS-100-9000</i> .....	22
6.9.3 <i>Przenośnik GTS-260-4300/M</i> .....	22
6.10. PARAMETRY TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE .....	23
<b>9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII .....</b>	<b>25</b>
9.1. TECHNOLOGIA .....	25
9.2. WENTYLACJA, OGRZEWANIE OŚWIETLENIE .....	26
<b>10. ZASILANIE AWARYJNE .....</b>	<b>26</b>
<b>11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI .....</b>	<b>26</b>
<b>12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI .....</b>	<b>26</b>
<b>13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA .....</b>	<b>27</b>
13.1. POMPOWNIĄ GŁÓWNA .....	27
13.2. ZBIORNIK USREDNIAJĄCY .....	27
13.3. ANTRESOLA ZEWNĘTRZNA .....	27
13.4. REAKTOR BIOLOGICZNY .....	28
13.5. POMIESZCZENIE DMUCHAW .....	28
13.6. POMIESZCZENIE TECHNICZNE .....	28
13.7. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO .....	29
<b>14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI .....</b>	<b>29</b>



<b>15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI .....</b>	<b>29</b>
15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01 .....	29
15.2. PULPA PIASKOWA, OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD - 19 08 05 .....	31
15.3. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY .....	30
<b>16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE.....</b>	<b>30</b>
<b>17. WYMOGI BHP I PPOŻ .....</b>	<b>30</b>
<b>18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU .....</b>	<b>30</b>
<b>19. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ.....</b>	<b>31</b>
<b>20. STREFA UCIAŻLIWOŚCI .....</b>	<b>31</b>
<b>21. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....</b>	<b>32</b>
<b>22. SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>32</b>

## 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania projektu oczyszczalni ścieków w Strugienicach stanowią:

- Umowa zawarta pomiędzy Gminą Zduny a P.P.W. "BIOPROJEKT", Grzegorz Jaśki,
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia na wykonanie oczyszczalni ścieków w Strugienicach gm. Zduny pow. łowicki, woj., łódzkie, wydana przez **Wójta Gminy Zduny**
- Mapa sytuacyjno – wysokościowy terenu pod projektowaną oczyszczalnię ścieków w skali 1:500
- Dokumentacja geotechniczna pod projektowaną oczyszczalnię ścieków
- Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego na wykonanie oczyszczalni ścieków wydana przez **Wójta Gminy Zduny**
- Warunki techniczne do projektowania, - dane do bilansu ścieków, zasilania w wodę, odprowadzenia wód deszczowych, wytycznych technologicznych,
- Warunki techniczne zasilania w eNN obiektów oczyszczalni wydane przez Zakład Energetyczny Łódź Teren, Rejon Energetyczny Łowicz,

Podstawę prawną do pracowania projektu stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. nr 156, poz. 1118 z dnia 17 sierpnia 2006r.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. nr 115, poz. 1229 z dnia 11 października 2001 r. wraz z późn. zmianami)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. nr 129, poz. 902 z dnia 4 lipca 2006r.)
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz. U. Nr 62, poz. 628
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz. 984 z dnia 31 lipca 2006 r. Ministra póź. zmianami)
- Obwieszczeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. Nr 169, poz.1650).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96, poz.438)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206 z 8 października 2001r. z póź. zmianami)
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21, poz.73).
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. Nr 134, poz.1140)

## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I LOKALIZACJA INWESTYCJI

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi część technologiczna projektu budowlanego oczyszczalni ścieków w m. Strugienice, gm. Zduny o docelowej wydajności średnio dobowej  $Q_d = 700 \text{ m}^3/\text{d}$ .

## 3. ZAŁOŻENIA BILANSOWE PRZYJĘTE DO PROJEKTU

Według danych otrzymanych od Inwestora, oczyszczalnia obsługiwać będzie ok. 3250 mieszkańców podłączonych do kanalizacji sanitarnej. Przyjęto współczynnik ilości ścieków produkowanych przez mieszkańca równoważnego wysokości  $100 \text{ l}/\text{MR}\cdot\text{d}$  dla ścieków dopływających kanalizacją. Dodatkowo do oczyszczalni doprowadzone będą ścieki ze szkolnictwa oraz usług. Przewidujemy się również dowóz ścieków nie podłączonych do kanalizacji sanitarnej wozami asenizacyjnymi.



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

### 3.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW

Zgodnie z danymi bilansowymi zawartymi w „warunkach technicznych do projektowania, bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

Bilans jakościowy ścieków surowych został opracowany na podstawie wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca na podstawie literatury pt. „Wiejskie oczyszczalnie ścieków” - Zbigniew Heidrich, Jan Tabernacki, Mikołaj Sikorski- Arkady Warszawa 1984 oraz „Przydomowe oczyszczalnie ścieków – Poradnik” – Zbigniew Heidrich COIB Warszawa 1998.

Ilość ścieków – przyjęto zrzut ścieków na 1 M na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. z dnia 31 stycznia 2002r.).

#### a) Etap docelowy

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	Wartość
Qs – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	$6.150 \text{ M} \times 0,100 \text{ m}^3/\text{MR} \times \text{d} = 615 \text{ m}^3/\text{d}$
Qs,max - maksymalna dobową ilość ścieków sanitarnych	$1,3 \times 615 \text{ m}^3/\text{d} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$
Qh,max - maksymalna godzinową ilość ścieków sanitarnych	$2,0 \times 1,3 \times 615 \text{ m}^3/\text{d} / 24 = 66,6 \text{ m}^3/\text{h}$
Qdow. – średnia ilość ścieków dowożonych	$300 \text{ M} \times 0,050 \text{ m}^3/\text{MR} \times \text{d} = 15 \text{ m}^3/\text{d}$
Qdow.max. – maksymalna ilość ścieków dowożonych	$1,2 \times 15 \text{ m}^3/\text{d} = 18 \text{ m}^3/\text{d}$
Qinf. – średnia ilość wód infiltracyjnych	$15 \% \times 615 \text{ m}^3/\text{d} = 92 \text{ m}^3/\text{d}$
Qinf.max. – maksymalna ilość wód infiltracyjnych	$1,2 \times 92 \text{ m}^3/\text{d} = 110 \text{ m}^3/\text{d}$
Parametry projektowane oczyszczalni ścieków	
Qd,śr – średnia dobową ilość ścieków	$615 + 15 + 92 \approx 700 \text{ m}^3/\text{d}$
Qd,max - maksymalna dobową ilość ścieków	$800 + 18 + 110 \approx 930 \text{ m}^3/\text{d}$
Qh,max - maksymalna godzinową ilość ścieków.	$66,6 + 0,7 + 4,5 \approx 71,8 \text{ m}^3/\text{h}$
Qm – miarodajny godzinowy przepływ ścieków (I = 90 %)	$2 \times 35 \text{ m}^3/\text{h}$

#### b) Etap pierwszy – projektowany

Rodzaj ścieków dopływających do oczyszczalni	Wartość
Qs – średnia dobową ilość ścieków sanitarnych	307,5 m <sup>3</sup> /d
Qs,max - maksymalna dobową ilość ścieków sanitarnych	$1,3 \times 307,5 \text{ m}^3/\text{d} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
Qh,max - maksymalna godzinową ilość ścieków sanitarnych	$2,0 \times 1,3 \times 307,5 \text{ m}^3/\text{d} / 24 = 33,3 \text{ m}^3/\text{h}$
Qdow. – średnia ilość ścieków dowożonych	$150 \text{ M} \times 0,050 \text{ m}^3/\text{MR} \times \text{d} = 7,5 \text{ m}^3/\text{d}$
Qdow.max. – maksymalna ilość ścieków dowożonych	$1,2 \times 7,5 \text{ m}^3/\text{d} = 9 \text{ m}^3/\text{d}$
Qinf. – średnia ilość wód infiltracyjnych	$15 \% \times 307,5 \text{ m}^3/\text{d} = 46 \text{ m}^3/\text{d}$
Qinf.max. – maksymalna ilość wód infiltracyjnych	$1,2 \times 46 \text{ m}^3/\text{d} = 55 \text{ m}^3/\text{d}$
Parametry projektowane oczyszczalni ścieków	
Qd,śr – średnia dobową ilość ścieków	$307,5 + 7,5 + 46 \approx 350 \text{ m}^3/\text{d}$
Qd,max - maksymalna dobową ilość ścieków	$400 + 9 + 55 \approx 464 \text{ m}^3/\text{d}$
Qh,max - maksymalna godzinową ilość ścieków.	$33,3 + 0,3 + 2,3 \approx 35,9 \text{ m}^3/\text{h}$
Qm – miarodajny godzinowy przepływ ścieków (I = 90 %)	$1 \times 35 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość mieszkańców przyjętych do bilansu na podstawie „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Zduny” wynosić będzie ok. **6 150 M**.

### 3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy ścieków surowych został opracowany na podstawie wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca na podstawie literatury pt. „Wiejskie oczyszczalnie ścieków” - Zbigniew Heidrich, Jan Tabernacki, Mikołaj Sikorski- Arkady Warszawa 1984 oraz „Przydomowe oczyszczalnie ścieków – Poradnik” – Zbigniew Heidrich COIB Warszawa 1998.

Jakość ścieków surowych dopływających do oczyszczalni kształtować się będzie następująco:

Całkowity ładunek zanieczyszczeń ścieków doptywających i dowożonych:  
Etap docelowy

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 81  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

Wskaźnik	ładunek	
Odczyn	---	---
CHZT	kgO <sub>2</sub> /dobę	798
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /dobę	390
Zawiesina ogólna	kg/dobę	463
Azot ogólny	kgN/dobę	77,4
Fosfor ogólny	kgP/dobę	13,35

Etap pierwszy – projektowany

Wskaźnik	ładunek	
Odczyn	---	---
CHZT	kgO <sub>2</sub> /dobę	399
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /dobę	195
Zawiesina ogólna	kg/dobę	231,5
Azot ogólny	kgN/dobę	38,7
Fosfor ogólny	kgP/dobę	6,675

Wskaźnik	stężenie	
Odczyn	---	---
CHZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	1140
BZT <sub>5</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	557
Zawiesina ogólna	g/m <sup>3</sup>	661
Azot ogólny	gN/m <sup>3</sup>	111
Fosfor ogólny	gP/m <sup>3</sup>	19

W bilansie jakościowym ścieków nie ujęto zanieczyszczeń pochodzących z przemysłu ponieważ na terenie objętym inwestycją nie występują zakłady mające wpływ na ilość i jakość ścieków.

Rozwiązanie oczyszczalni ścieków zapewnia osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami określonymi w niżej wymienionych rozporządzeniach:

W zakresie oczyszczania ścieków zgodnie z wymogami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 27, poz. 169 z dnia 28 stycznia 2008 r.).

Ilość mieszkańców równoważnych, które obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

Dla etapu docelowego:

$$RLM = 390 \text{ kgBZT}_5/\text{d} : 0,06 \text{ kg}/\text{MR} \times \text{d} = \mathbf{6\ 500 \text{ RLM}}$$

Dla etapu pierwszego:

$$RLM = 195 \text{ kgBZT}_5/\text{d} : 0,06 \text{ kg}/\text{MR} \times \text{d} = \mathbf{3\ 250 \text{ RLM}}$$

### 3.3. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.

Zgodnie z warunkami jakim powinny odpowiadać ścieki odprowadzane do wód i do ziemi (Zał. do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 Lipca 2006 r w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137 poz. 984 z póź. zmianami) najwyższe dopuszczalne wartości stężeń zanieczyszczeń dla RLM 3250 nie powinny przekraczać:

BZT <sub>5</sub> .....	25,0 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
ChZTcr.....	125 gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
Zawiesina og.....	35 g/m <sup>3</sup>
Azot og.....	Nie dotyczy



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Fosfor og. .... Nie dotyczy

Według danych minimalna redukcja powyższych wskaźników wyliczana w oparciu o wyniki analiz ścieków z istniejących już oczyszczalni podobnego typu pracujących w analogicznych warunkach wynosi odpowiednio:

L.p.	Wyszczególnienie parametru	Procent redukcji zanieczyszczeń na przyjętym schemacie technologicznym [ % ]	
		I <sup>o</sup> oczyszczanie mechaniczne	II <sup>o</sup> oczyszczanie biologiczne
1	2	3	4
1	BZT5	25	95
2	ChZT <sub>cr</sub>	20	87
3	Zawiesina ogólna	40	93
4	Azot ogólny	12	45
5	Fosfor ogólny	5	40

Wobec powyższego maksymalne wartości tych wskaźników w odniesieniu do ścieków oczyszczonych będą wynosiły:

Po I<sup>o</sup> oczyszczaniu mechanicznym:

$$\text{BZT5} = 557 \cdot (1 - 0,25) = 417,8 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

$$\text{ChZT}_{cr} = 1140 \cdot (1 - 0,20) = 912,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

$$\text{Zawiesina og.} = 661 \cdot (1 - 0,40) = 396,6 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Azot og.} = 111 \cdot (1 - 0,12) = 97,7 \text{ gN}_{og}/\text{m}^3$$

$$\text{Fosfor og.} = 19 \cdot (1 - 0,05) = 18,1 \text{ gP}_{og}/\text{m}^3$$

Po II<sup>o</sup> oczyszczaniu - biologicznym

$$\text{BZT5} = 417,8 \cdot (1 - 0,95) = 20,9 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

$$\text{ChZT}_{cr} = 912,0 \cdot (1 - 0,87) = 118,6 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

$$\text{Zawiesina og.} = 396,6 \cdot (1 - 0,93) = 27,8 \text{ g/m}^3$$

$$\text{Azot og.} = 97,7 \cdot (1 - 0,45) = 53,7 \text{ gN}_{og}/\text{m}^3$$

$$\text{Fosfor og.} = 18,1 \cdot (1 - 0,40) = 10,9 \text{ gP}_{og}/\text{m}^3$$

Uzyskiwane w przewidywanym schemacie technologicznym efekty oczyszczania zapewniają uzyskanie parametrów ścieków, które w świetle obowiązującego rozporządzenia pozwalają na ich odprowadzenie do rzeki Igli w km 0+475.

Ekonomicznym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków, w skład której wchodzi dwa ciągi technologiczne o wydajności  $Q_{d,śr.} = 2 \times 350 \text{ m}^3/\text{d} = 700 \text{ m}^3/\text{d}$  w jednym reaktorze. Maksymalna ilość ścieków dowiezionych nie może przekroczyć 30 % aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną.

Uwaga: Ogólna ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni zawiera ilość wód przypadkowych i infiltracyjnych.

## 4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

### 4.1. OBLICZENIE REAKTORA

Obliczenia technologiczne przeprowadzono zgodnie z normą ATV - A131

Zakłada się częściową nityfikację w temperaturze  $T = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ , ( $F = 1,072^{(T-15)}$ ) wspólnie z usuwaniem węgla organicznego. Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze  $X_c = 3,6 \text{ kg/m}^3$ . Ze względu na wymagania sanitarne, osad produkowany w reaktorze biologicznym będzie częściowo tlenowo stabilizowany, oraz przewidziano jego dodatkową stabilizację w zbiorniku osadu nadmiernego.

Do obliczeń przyjęto:

Ładunek BZT5 – 146 kg/dobę

Przepływ  $Q_{śrd} = 350 \text{ m}^3/\text{dobę}$  ( I etap realizacji )

RLM = 3250

Metoda denitryfikacji – denitryfikacja naprzemienna,

Osadnik wtórny lejowy – przepływ pionowy,

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

Obliczenia prowadzono dla trzech przypadków w zależności od temperatury:

Obciążenie 1 – Wymiarowanie przy temperaturze – 12 stopni C

Obciążenie 2 – Sprawdzenie nityfikacji przy temperaturze minimalnej – 10 stopni C

Obciążenie 2 – Sprawdzenie zapotrzebowania na tlen przy temperaturze maksymalnej – 18 stopni C

Szczegółowe obliczenia stanowi załącznik nr 1

Ze względu na powyższe obliczenia, do biologicznego oczyszczania ścieków dobrano reaktor o następujących parametrach technologicznych:

Parametr	Jednostka	Wartość
Całkowita pojemność reaktora	m <sup>3</sup>	719
- pojemność komory selektora 2 szt.	m <sup>3</sup>	2 x 5 = 10
- pojemność komory nityfikacji 2 szt.	m <sup>3</sup>	2 x 297,5 = 595
- pojemność osadnika wtórnego 1 szt.	m <sup>3</sup>	114

## 5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE- POZOSTAŁE ELEMENTY

### 5.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na sicie pionowym i sitopiaskowniku spowoduje ok. **80 %** redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. **40 %** zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. **25 %** zanieczyszczenia w postaci BZT<sub>5</sub>, usunięcie tłuszczu ew. piasku. Skratki będą workowane w workach foliowych, magazynowane w pojemniku, i wywożone na składowisko odpadów. Ilość skratek zatrzymanych na sicie (15 l/MR·rok) wynosić będzie:

Etap projektowany: ok. 15 dm<sup>3</sup>/MR x rok x 3250MR = 48750 dm<sup>3</sup>/rok = 48,75 m<sup>3</sup>/rok = 30,5 t/rok = 0,084 t/dobę.

### 5.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków sanitarnych zaprojektowano sitopiaskownik poziomy. Piasek z piaskownika podawany będzie przenośnikiem. Ilość piasku (7,5 l/MR·rok) zatrzymana w piaskowniku wynosić będzie:

Etap projektowany: ok. 7,5 dm<sup>3</sup>/MR x rok x 3250MR = 24 375 dm<sup>3</sup>/rok = 24,38 m<sup>3</sup>/rok = 12,8 t/rok = 0,035 t/dobę

Parametr	Jednostka	Wartość
Maksymalna godzinowa ilość ścieków: $Q_{h,max}$	m <sup>3</sup> /h	36,0
Ilość ciągów technologicznych:	szt.	1
Minimalny czas zatrzymania w piaskowniku: $t_{min.}$	s	120
Minimalna prędkość opadania części stałych: $u_{min.}$	m/s	0,0288
Minimalna pojemność czynna piaskownika: $V_{min.} = Q_{h,max.} \times t_{min.}$	m <sup>3</sup>	1,20

#### 5.3.1. Produkcja osadu nadmiernego

Osad nadmierny pompowany będzie z osadnika wtórnego reaktora przy pomocy pompy powietrznej do zbiornika magazynowego. Wraz z osadem do zbiornika magazynowego osadu podawany będzie piasek z piaskownika pionowego, gdzie następuje jego zagęszczanie oraz dodatkowa tlenowa stabilizacja osadu. Wody nad osadowe podawane będą przelewem do pompowni głównej a następnie do bioreaktora w celu ponownego oczyszczania. Ilość osadu do utylizacji wynosić będzie:

Produkcja osadu nadmiernego 123 kg/d  $\cong$  246 kg/d

Objętość osadu nadmiernego (99,0 %) 12,5 m<sup>3</sup>/d

Objętość osadu do odwodnienia (96,5 %) ok. 3,5 m<sup>3</sup>/dobę

Pojemność robocza zbiornika osadu powinna umożliwić minimalne **6 dniowe** retencjonowanie osadu. W związku z tym w zbiorniku następuje dodatkowa stabilizacja osadu nadmiernego, całkowity wiek osadu produkowany na oczyszczalni wynosić będzie  $T_c > 22$  dni.



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

### 5.3.2. Produkcja osadu odwodnionego

Do odwadniania osadu zagęszczonego wykorzystano urządzenie do mechanicznego odwadniania – prasę taśmową. Zaletą jest uzyskanie wysokiego odwodnienia osadu jak również ciągła praca urządzenia z możliwością zainstalowania stacji wapnowania osadu w przyszłości. Ilość osadu o uwodnieniu 82% z oczyszczalni wynosić będzie:

Etap projektowany: ok. 3,5 m<sup>3</sup>/dobę

Osad odwodniony magazynowany będzie w zamkniętym pojemniku i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego na miejscu wskazanym przez inwestora lub składowany na wysypisku odpadów stałych. Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych (wapnowanie ew. kompostowanie) podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni.

### 5.3.3. Zapotrzebowanie flokulantu

W celu uzyskania wysokiego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny, którego przewidywana dawka wynosi:

Etap projektowany: ok. 1,4 kg/dobę

Rzeczywista dawka ustalona będzie w trakcie rozruchu urządzenia na podstawie uzyskanego stopnia odwadniania osadu.

### 5.3.4. Wapnowanie osadu

W celu uzyskania higienizowanego osadu (wymagania inwestora) po odwodnieniu osadu dozowane będzie wapno, w ilości ok. **0,3 kgCaO/kg** osadu w zależności od jakości uzyskiwanego produktu. Zużycie wapna docelowo wynosić będzie ok. **70 kg/dobę**. Uwodnienie osadu po wapnowaniu wynosić będzie ok. **20 – 22 %**. Decyzja o wykorzystaniu osadu do celów rolniczych podjęta będzie po wykonaniu badań bakteriologiczno-chemicznych osadu powstającego na oczyszczalni. Ilość osadu po wapnowaniu wynosić będzie :

Etap projektowany: ok. 1,0 m<sup>3</sup>/dobę

## 6. PARAMETRY RÓWNOWAŻNOŚCI DLA ZAPROJEKTOWANEGO SYSTEMU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia ścieków powinna stanowić zblokowany obiekt inżynierski, w celu ograniczenia powierzchni zabudowy. Zbiorniki technologiczne oczyszczalni ścieków takie jak zbiornik reaktora, zbiornik osadu itp. powinny być wykonane z betonu odpornego na korozję. Ze względów hydraulicznych powinny być okrągłe lub wielokątem zbliżonym do okręgu, co obniża koszty eksploatacji obiektu. Reaktor biologiczny powinien być w bezpośredniej bliskości budynku technicznego nie więcej niż 2 m i połączony powinien być kanałem technologicznym, który posłuży również jako pomost wejściowy do reaktora. Reaktor biologiczny powinien być obsypany skarpą pełniącą rolę izolacji termicznej.

Budynek techniczny powinien być wykonany w metodą tradycyjną i spełniać wymagania określone w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. W budynku powinny być wydzielone pomieszczenia dla obsługi oczyszczalni, szatni brudnej, szatni czystej wraz z zapleczem socjalnym. Antresola budynku technicznego powinna być wykorzystana również do umiejscowienia urządzeń technologicznych. Usytuowanie pomieszczenia dmuchaw powinno umożliwiać wykorzystanie ciepła produkowanego przez pracujące dmuchawy do ogrzewania pomieszczenia technologicznego. Wszelkie podstawowe urządzenia technologiczne wraz z armaturą technologiczną powinny być usytuowane w budynku technicznym w celu eliminacji oddziaływania oczyszczalni na środowisko oraz umożliwiać łatwy dostęp obsługi.

Zbiornik osadu nadmiernego powinien być usytuowany w pobliżu reaktora i budynku technicznego, wyniesiony nad teren oczyszczalni, obsypany skarpą, doptyw osadu nadmiernego powinien odbywać się grawitacyjnie.

Podstawowe elementy oczyszczalni:

Punkt zlewny ścieków dowożonych

Szybkozłącze do odbioru ścieków

Automatyczne sito skratkowe rzadkie prześwit 10 mm

Pomiar pH

Pomiar ilości ścieków dowożonych

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Moduł rejestracyjny, wydruk danych  
Układ odcinania dopływu  
Zbiornik retencyjno uśredniający ścieków dowożonych  
Układ napowietrzania / mieszania  
Automatyczne opróżnianie zbiornika ścieków dowożonych  
Pompownia opróżniająca  
Zbiornik wyrównawczy  
Pionowe sito skratkowe rzadkie prześwit 10 mm  
Zbiornik wyrównawczy  
Pompownia główna  
Pompa zatapialna  
Pomiar ilości ścieków surowych  
Przepływomierz ultradźwiękowy  
Oczyszczanie mechaniczne ścieków dopływających i dowożonych I<sup>o</sup>:  
Automatyczny zblokowany sito – piaskownik prześwit 3 mm  
Oczyszczanie biologiczne ścieków II<sup>o</sup>:  
Selektor  
Komora nityfikacji  
Osadnik wtórny pionowy – separacja osadu od ścieków  
Pomieszczenie dmuchaw  
Stacja dmuchaw  
Układ dystrybucji powietrza  
Pomiar ilości ścieków oczyszczonych  
Przepływomierz ultradźwiękowy  
Mechaniczne odwadnianie osadu nadmiernego  
Prasa taśmowa  
Stacja przygotowania i dozowania flokulantu  
Układ wapnowania osadu  
Przenośnik ślimakowy osadu sprasowanego

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie zdalnego sterowania oraz systemu wizualizacji z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych z oczyszczalni ścieków i innych obiektów np. pompowni a także podgląd pracy oczyszczalni za pośrednictwem internetu.

#### 6.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Punkt zlewny służy do szczelnego odbioru ścieków dowożonych i powinien umożliwiać zatrzymanie grubych zanieczyszczeń w pojemniku.

W skład punktu zlewego powinno wchodzić:

- Taca najazdowa o wymiarach 4 x 6,5 m
- Szybkozłącze do podłączenia wozu asenizacyjnego – złącze Ø100mm
- Sonda pH wraz z układem rejestracji pomiaru (współpracująca z zasuwą nożową)
- Zasuwa nożowa dn 100 pneumatyczna odcinająca zrzut w układzie z sondą pH i sondą hydrostatyczną,
- Separator zanieczyszczeń stałych jako automatyczne sito ukośne o prześwicie oczek 10 mm i wydajności 20l/s
- Rejestracja dostawców i ilości ścieków - szafa,

Wstępne oczyszczanie ścieków dowożonych powinno się odbywać na sicie ukośnym. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż 10 mm. W kontenerze punktu zlewego na rurociągu grawitacyjnym powinien być zainstalowany elektromagnetyczny pomiar ilości ścieków dowożonych połączony z modułem rejestracyjnym, umożliwiającą wydruk niezbędnych danych dotyczących dostawcy i ilości ścieków dostarczonych do punktu zlewego.

Podstawowe elementy punktu zlewego i ich charakterystyka



Nazwa	Opis
FEKO+	<p>Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca (wykonana ze stali nierdzewnej)</p> <p>Kolorowy Ekran LCD 5,7"</p> <p>stopień ochrony IP-65 stal nierdzewna</p> <p>System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejscowość, adres posesji)</p> <p><b>Wejście USB</b> – do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji</p> <p>Moduł identyfikujący przewoźników</p> <p>Moduł identyfikujący rodzaj ścieków</p> <p>Karty zbliżeniowe - 20 szt.</p> <p>Drukarka modułowa z obcinakiem papieru</p> <p>Moduł jakości – klawiatura przemysłowa (wykonana ze stali nierdzewnej) możliwość wprowadzenia do 3 adresów pochodzenia ścieków</p> <p>Ciąg spustowy</p> <p>Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej <b>0H18N9 , gr. 2 mm, DN 100</b></p> <p>Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury firmy <b>ABB WATER MASTER DN 100</b></p> <p>Naczynie pomiarowe</p> <p>Układ automatycznego płukania</p> <p>Zasuwa pneumatyczna – WGE GG DN 100/PD firmy WaterGates</p> <p>Elektrozawory sterujące zasuwą</p> <p><b>Kompresor olejowy</b> - FX 90/50 COSMOS 255, 230V-50Hz 1,5 kW, pompa GM 192</p>
Kontener punktu zlewnego	<p>Kontener posiada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instalację elektryczną oświetleniową</li> <li>- instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem</li> <li>- podłoga z blachy aluminiowej ryflowanej</li> <li>- ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej</li> <li>- drzwi ze stali nierdzewnej</li> <li>- konstrukcja kontenera ze stali nierdzewnej</li> </ul>
Moduł pH	<p>Przetwornik do pomiaru pH –Stratos 2405 eco</p> <p>Elektroda pH - HAMILTON MECOTRODE 120 VP z czujnikiem temperatury</p> <p>Kabel VP 3 m</p>
Moduł cond	<p>Przetwornik do pomiaru przewodnictwa– Stratos 2405 eco</p> <p>Naczyńko konduktometryczne ECCS10-1-0S</p>

## 6.2. SITO SKRATKOWE PIONOWE

Automatyczne sito pionowe rzadkie zamontowane na dopływie ścieków w studni żelbetowej Ø1500mm, przeznaczone do automatycznego oddzielania substancji stałych ze ścieków komunalnych. Sito może pracować w układzie pracy ciągłej. Maksymalne dopuszczalne przepływy różnych typów sit są zależne od obciążenia ścieków substancjami stałymi.

Ścieki wprowadzane są osiowo do półokrągłego sita ze stali nierdzewnej, którego prześwit uzależniony jest od założonego stopnia oczyszczania. Substancje stałe zatrzymują się na sicie, a woda przecieka do zbiornika dolnego i stąd odpływa do dalszych stopni oczyszczania. Skratki, zatrzymane na sicie, usuwa się za pomocą wolno obracających się szczotek, które następnie usuwają je do kontenera, na taśmę lub do prasy.

Podstawowe elementy sita pionowego i charakterystyka

Wymagania szczegółowe

- sito spiralne, pokrywy i wsporniki wykonane ze stali szlachetnej AISI 304,
- motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane, np. prod. SEW
- sito z nieruchomym koszem cedzącym umiejscowione pod kątem 90o- w stosunku do poziomu z integrowaną strefą zagęszczania i prasowania skratek
- średnica kosza cedzącego sita 300 mm, i nie większa niż 320 mm

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

- średnica części transportowej sita 300 mm
- przepustowość 40 l/s
- perforacja sita – 10 mm (nie dopuszcza się stosowania szczelin)
- system FLEX – regulowany docisk szczotki do sita – zapewniający wysoką sprawność sita w całym

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel. 41 831 30 78, 41 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

okresie eksploatacji

- zintegrowana praska skratek
- transport skratek - spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej,

w wersji potrójnej tj. trzy wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy

- niedopuszcza się stosowania spiral wałowych; ze stali nierdzewnej, jedno lub dwuwstęgowych
- czyszczenie sita za pomocą szczotki z tworzywa sztucznego w okuwce ze stali nierdzewnej,

zamontowanej w kanale spirali

- nie dopuszcza się mocowania szczotki za pomocą uchwytów na powierzchni spirali
- króciec przyłączeniowy – kołnierz luźny aluminiowy DN200 PN 10
- komora pomiarowo-przelewowa o przekroju 350 mm x 300 mm
- zastosowane sito powinno gwarantować poprawną pracę bez konieczności doprowadzenia wody

płuczącej

- poziom ścieków mierzony za pomocą sondy konduktometrycznej (elektroda pomiarowa izolowana w całości) 1000mm,

- urządzenie dostosowane do pracy w zimie, ogrzewane i ocieplone,

-układ grzałek elektrycznych o mocy całkowitej max 1,0 kW

-strefy grzałek izolowane wełną mineralną oraz płaszcz ochronny wykonany z materiału odpornego na

korozję

-rozwińnięcie systemu sterowania

- zamknięta ogrzewana rynna zrzutowa odwodnionych skratek przystosowana do współpracy z workami

- brak jakichkolwiek łożysk w strefie zanurzonej sita pionowego,

- zasufa nożowa międzykołnierzowa DN400 z przedłużonym trzpieniem i kolumnką zamontowana

przed komorą pomiarową

- Szafa sterowanie IP65: zabezpieczenia przeciążeniowe napędów, sygnalizacja praca/awaria, listwa bezpotencjałowa do przekazania sygnałów, zintegrowane sterowanie pracą sita przełączniki: sterowanie ręczne/automatyczne.

Sito pionowe SIP300

Parametry pracy urządzenia:

Przepływa maksymalny 40 l/s

Urządzenie w wersji instalacyjnej na zewnątrz budynku (ogrzewane)

Materiały

Zbiornik sita.....AISI304

Konstrukcja wsporcza.....AISI304

Wykładzina przenośnika skratek.....Tworzywo sztuczne

Spirale skratek.....Stal specjalna odporna na ścieranie

Perforacja sita.....AISI304

Pokrywy.....AISI304

Kołnierze przyłączeniowe.....Aluminium

Inne elementy (kołki, śruby itp.).....AISI304

Opis sita SIP 300

Sito zamontowane na zewnątrz budynku w studni żelbetowej d=1500 mm.

Czyszczenie perforacji odbywa za pomocą szczotki z tworzywa sztucznego zamontowanej na spirali bez konieczności doprowadzenia wody płuczącej.

Przenośnik skratek jest wyposażony w praskę skratek kompaktującą objętość skratek.

Parametry techniczne sita:

Średnica strefy sita.....320mm

Średnica przenośnika skratek.....320mm

Kąt instalacji przenośnika.....90 o

Średnica otworu sita.....10mm



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Dodatkowe wyposażenie sita:

Rynna zrzutowa.....AISI304

Sonda konduktometryczna do sterowania pracą sita

Silnik z przekładnią płaską produkcji SEW

Zasuwa nożowa z przedłużką

Listwy grzejne, ocieplenie wełną mineralną, okapturzenie AISI304

Napędy zamontowane w urządzeniu

Napęd sita.....16 obr/min, 1,5 kW, 400V, IP 55

Producent.....SEW

Spirale zamontowane w urządzeniu

Urządzenie wyposażone jest w spirale bezwałowe najwyższej jakości wykonane jako element gięty z jednego kęsa stali specjalnej. Spirala jest obrabiana cieplnie i chemicznie celem zwiększenia odporności powierzchni na zużycie.

Użyta spirala jest trzywstęgowa, co powoduje wysoką sprawność całego urządzenia.

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

### 6.3.1. ZBIORNIKI RETENCYJNO-UŚREDNIAJĄCE ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Zbiorniki retencyjno-uśredniający składający się z 2 komór wykonanych z PE powinien przyjmować ścieki dopływające grawitacyjnie z punktu zlewnego. W celu odświeżania i mieszania zawartości zbiorników, zbiorniki powinny być wyposażone w system napowietrzania (eliminacja ew. zapachów), z możliwością automatycznego sterowania pracą układu w cyklu czasowym lub pracy pompowni głównej. Zasilanie powietrzem powinno być z dmuchawy zlokalizowanej w kontenerze stacji zlewczej. Zbiornik powinien być wyposażony w pompownię, w celu opróżniania zbiornika. Sterowanie pracą pompy powinno być automatyczne, w cyklu czasowym z możliwością przestawienia w system pracy ilościowej zależnej od przepływu na pompowni głównej. Instalacja technologiczna odprowadzająca ścieki powinna być wyposażona w przelew awaryjny, w celu zapobiegania przepełnienia zbiornika w razie awarii pompy lub awarii systemu kontroli napełnienia zbiornika. Ponadto zbiorniki retencyjno-uśredniające wyposażone będą w sondę hydrostatyczną rejestrującą pomiar objętości ścieków – napełnienie w zbiornikach oraz kontrole ilości jaką można zrzucić do maksymalnego napełnienia połączony w układ z zasuwą odcinającą. Zbiorniki posadowione na płycie żelbetowej i zakotwiony do niej.

Parametry techniczne zbiorników:

Długość L = 13,0m

Średnica D = 1,8m

Pojemność V = 2 x 33 m<sup>3</sup> = 66 m<sup>3</sup>

### 6.3.2 ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY

Zbiornik wyrównawczy składający się z komory wykonanej z PE, którego zadaniem jest wyrównanie przepływu ilości ścieków do pompowni głównej. Regulacja odpływu ścieków ze zbiornika odbywać się będzie poprzez regulowaną ręcznie zasuwę nożową zamontowaną na odpływie ze zbiornika wyrównawczego.

Parametry techniczne zbiornika:

Długość L = 13,0m

Średnica D = 1,8m

Pojemność V = 33 m<sup>3</sup>

### 6.4. POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH I POMIAR ŚCIEKÓW SUROWYCH

Zadaniem pompowni jest podawanie ścieków surowych (dopływające + dowożone) do węzła oczyszczania mechanicznego a następnie do reaktora osadu czynnego. W pompowni na dopływie ścieków sanitarnych zainstalowana powinna być rzadka krata koszowa, której zadaniem jest zatrzymanie większych zanieczyszczeń stałych w celu ochrony wirników pomp. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp powinno być zsynchronizowane z pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (mechaniczne podczyszczenie ścieków, reaktor biologiczny), w celu ograniczenia wystąpienia awarii do minimum. Na wypadek awarii sterownika, czujnik maksymalnego poziomu ścieków w pompowni powinien bezpośrednio uruchamiać pompy

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

zatapialne. Armatura technologiczna (zawory odcinające i zwrotne) do pomp powinna być usytuowana w budynku technicznym w celu ułatwienia dostępu dla obsługi.

Parametry techniczne pompowni:

Zbiornik żelbetowy.....	Ø2000 mm, h = 5,57 m
Pojemność czynna .....	3,5 m <sup>3</sup>
Pompa zatapialna.....	2 szt.
Wydajność pompy.....	Q <sub>h</sub> = 40 m <sup>3</sup> /h, H = 8 m;
Moc zainstalowana.....	P <sub>1</sub> = 4,0 kW
Moc pobierana .....	P <sub>2</sub> = 3,6 kW
Zestaw montażowy i instalacyjny.....	1 kpl.

(Zestaw śrub montażowych do betonu - Stal nierdzewna z podkładką i nakrętką /1 kpl., Przykrycie otworu wjazdowego - OC /1 szt., Zawiasy - Stal nierdzewna / 2 szt.)

Zestaw montażowy i instalacyjny..... 2 kpl.

(Stopa sprzęgająca /1 szt., Górny uchwyt prowadnic /1 szt., Linka prowadząca - Stal nierdzewna /1 szt., Wyłącznik pływakowy /2 szt., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi DN80/PVC / 1 kpl., Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami DN80- Żeliwo /1 szt., Zawór zwrotny do zabudowy między kołnierzami DN80/PVC / 1 szt., Zestaw śrub montażowych do betonu z podkładką i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl.)

Na rurociągu tłocznym doprowadzającym ścieki surowe do budynku technicznego zainstalowany będzie przepływomierz ultradźwiękowy z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków.

Wyposażenie technologiczne.....1 kpl.

Zestaw przepływomierza ultradźwiękowy..... 1 szt.

Czujnik przepływu DN125..... Q = 0 - 80 m<sup>3</sup>/h

Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C..... U = 230 V

Zestaw montażowy i instalacyjny..... 1 kpl.

(Uchwyt dla przepływomierza / 1 szt., Zestaw śrub montażowych Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.)

## 6.5. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH

Wstępne oczyszczanie ścieków połączonych powinno się odbywać w automatycznej stacji mechanicznego podczyszczania ścieków tj. sitopiaskownika. Zatrzymane powinny być części stałe większe niż 3 mm. Urządzenie zamontowano na antresoli zewnętrznej budynku technicznego w zadaszonym pomieszczeniu na zewnątrz budynku. W celu zabezpieczenia przed mrozem wanna sitopiaskownika powinna być docieplona oraz doposażona w ogrzewacze elektryczne. Ścieki będą podawane na urządzenie poprzez rurociąg tłoczny, na którym zamontowano przepływomierz ultradźwiękowy. Skratki zatrzymane na urządzeniu będą transportowane poprzez zrzut w dół tj. do magazynu piasku i skratek i tam magazynowane czsowo w pojemnikach o poj 1,2 m<sup>3</sup>. Sitopiaskownik dzięki hermetycznej konstrukcji oraz swoim cechom użytkowym nie powinien stwarzać uciążliwości eksploatacyjnych. Konstrukcyjne rozwiązanie powinno umożliwić swobodny przepływ ścieków w przypadku wystąpienia awarii urządzenia, bez konieczności odłączenia urządzenia z pracy. Sterowanie pracą sitopiaskownika przy pomocy sterownika przemysłowego powinno być zsynchronizowane z pracą pompowni ścieków surowych.

Podstawowe elementy sitopiaskownika i charakterystyka

Sitopiaskownika S300/P300 30l/s produkcji GreenTech Solutions Sp. Z o.o. lub równoważny

Wymagania szczegółowe

– sito spiralne, zbiornik stacji, pokrywy i wsporniki wykonane ze stali szlachetnej AISI 304,

– motoreduktory w wykonaniu normalnym, lakierowane, np. prod. SEW

– sito z nieruchomym koszem cedzącym umiejscowione pod kątem 35o- w stosunku do poziomu z

integrowaną strefą zagęszczania i prasowania skratek

– średnica części cedzącej sita 300 mm, i nie większa niż 320 mm

– średnica części transportowej sita 280 mm i nie większa niż 300 mm



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

- perforacja sita – oczka średnicy 6 mm (nie dopuszcza się stosowania uszczelin)
- transport skratek - spirala bezwałowa wstęgowa wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej odpornej na ścieranie w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy
- czyszczenie sita za pomocą szczotki z tworzywa sztucznego w okuwce ze stali nierdzewnej, zamontowanej w kanale spirali – nie dopuszcza się mocowania szczotki za pomocą uchwytów na powierzchni spirali
- system FLEX- regulacja docisku szczotki czyszczącej do perforacji
- zastosowane sito powinno gwarantować poprawną pracę bez konieczności doprowadzenia wody płuczącej
- konstrukcja sita umożliwiającą jego łatwy obrót do położenia inspekcyjnego,
- poziom ścieków mierzony za pomocą sondy konduktometrycznej. nie dopuszcza się pomiaru ścieków za pomocą sondy pneumatycznej
- przelew z komory sita do piaskownika (umożliwia przepływ ścieków przez urządzenie w przypadku nieplanowanego postoju sita)
- piaskownik poziomy podłużny ze spiralą zgarniającą piasek do kieszeni transportera ukośnego umiejscowionego pod kątem 90 stopni w stosunku do osi piaskownika
- sprawność usuwania piasku na poziomie 90% dla ziaren powyżej 0,2mm
- zgarniacz piasku i przenośnik wynoszący piasek - spirale bezwałowe wstęgowe z wkładką wykonane ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej, w wersji podwójnej tj. dwie wstęgi o różnej grubości przekroju, połączone ze sobą ze wspólną osią pracy

-Każdy z napędów posiada kołnierze B14 - tzn korpus i uszczelnienia reduktora oddzielone są od części roboczej urządzenia w której znajdują się ścieki lub piasek poprzez wydłużenie wałka, można obserwować uszczelnienie reduktora i zapobiec wyciekowi oleju do medium

- zamknięte rynny zrzutowe odwodnionych skratek i piasku
- brak jakichkolwiek łożysk w strefie zanurzonej urządzenia,
- szafa sterowanie IP65: zabezpieczenia przeciążeniowe napędów, sygnalizacja praca/awaria, listwa bezpotencjałowa do przekazania sygnałów, przełączniki: sterowanie ręczne/automatyczne.

Moce napędów :

Sito:

moc max. 1.5 kW

zasilanie 400 V 50 Hz

klasa ochrony IP 55

Piaskownik :

Zgarniacz –spirala pozioma

moc max. 0,37 kW

zasilanie 400 V 50 Hz

klasa ochrony IP 55

Przenośnik wynoszący -spirala ukośna

moc max. 0,37 kW

zasilanie 400 V 50 Hz

klasa ochrony IP 55

Parametry pracy urządzenia:

Przepływa maksymalny 30 l/s

Przepływ obliczeniowy 15 l/s

Efektywność usuwania piasku >0,2 mm wynosi 90%

Materiały

Zbiornik sita.....AISI304

Zbiornik piaskownika.....AISI304

Konstrukcja wsporcza.....AISI304

Listwy ślizgowe przenośników piasku.....Stal HARDOX

Wykładzina przenośnika skratek.....Tworzywo sztuczne

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatłowicki.pl

Spirale piasku i skratek.....Stal specjalna odporna na ścieranie

Perforacja sita.....AISI304

Pokrywy.....AISI304

Kołnierze przyłączeniowe.....Aluminium

Inne elementy(kołki, śruby itp.).....AISI304

Opis sita S300

Sito zamontowane prostopadle do osi piaskownika P3000.

Czyszczenie odbywa za pomocą szczotki z tworzywa sztucznego zamontowanej na spirali bez konieczności doprowadzenia wody płuczącej.

Przenośnik sita jest wyposażony w praskę skratek.

Parametry techniczne sita:

Średnica strefy sita.....320mm

Średnica przenośnika skratek.....320mm

Kąt instalacji przenośnika.....35 o

Średnica otworu sita.....3 mm

Dodatkowe wyposażenie sita:

Rynna zrzutowa.....AISI304

Sonda konduktometryczna do sterowania pracą sita

Silnik z przekładnią płaską produkcji SEW

### 1.3 Opis piaskownika P3000

Piasek separowany w piaskowniku podczas wynoszenia jest dodatkowo odwadniany.

Parametry techniczne piaskownika:

Długość.....3000mm

Szerokość.....600mm

Kąt instalacji przenośnika wynoszącego.....30 o

Średnica spiral.....215mm

Dodatkowe wyposażenie piaskownika:

Rynna zrzutowa.....AISI304

Przelew pilasty z regulacją

Silniki z przekładniami płaskimi produkcji SEW

Odpyw labiryntowy

1.4 Napędy zamontowane w urządzeniu

Napęd sita.....16 obr/min, 1,5 kW, 400V, IP 55

Napęd przenośnika piasku poziomego....4 obr/min, 1,5 kW, 400V, IP 55

Napęd przenośnika piasku 45o.....6 obr/min, 1,5 kW, 400V, IP 55

Producent.....SEW

Spirale zamontowane w urządzeniu

Urządzenie wyposażone jest w spirale bezwałowe, dwuwstęgowe najwyższej jakości wykonane jako element gięty z jednego kęsa stali specjalnej. Spirala jest obrabiana cieplnie i chemicznie celem zwiększenia odporności powierzchni na zużycie.

Użyte spirale są wielowstęgowe, co powoduje ich zwiększoną sprawność, a spirala wynosząca piasek dodatkowo wyposażona jest w wkładkę zabezpieczającą przed zsypaniem się piasku.

## 6.6. OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE W REAKTORZE

Ścieki mechanicznie podczyszczone odpływają do biologicznego stopnia oczyszczania, które odbywa się w dwukomorowym reaktorze biologicznym osadu czynnego. W reaktorze powinny być prowadzone następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego

Usuwanie azotu - proces nityfikacji oraz denityfikacji (częściowy)



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu

Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego

Reaktor biologiczny osadu czynnego powinien stanowić jeden zbiornik dwunastokątny żelbetowy, z wydzielonymi dwiema „komorami denitryfikacji/nitryfikacji” stanowiącą w planie zewnętrzny pierścien okrągłej komory reaktora, w której usytuowany powinien być „piaskownik pionowy” i „selektor metaboliczny”. Centralnie w okrągłej komorze reaktora usytuowane powinno być „urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny”. Reaktor powinien być wyposażony w „przykrycie reaktora biologicznego”.

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITECTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Siemielawskiego 30a  
tel/fax 46 837 66 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatowicki.pl

#### 6.6.1. Komora selektora

Reaktor powinien posiadać połączony szeregowo komory beztlenowego selektora, do których kierowane są ścieki surowe oraz osad recyrkulowany. Jego funkcją jest zapobieganie rozrostowi bakterii nitkowatych powodujących pęcznienie osadu, pełni również rolę komory biologicznej defosfatacji. Ograniczenie pęcznienia osadu sprzyja prawidłowej pracy osadnika wtórnego co w konsekwencji wpływa na zwiększenie skuteczności oczyszczania ścieków.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu, mieszanie zawartości komory powinno być realizowane tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu przepływ – mieszanie”. Zadaniem układu powinno być utrzymanie osadu czynnego w zawieszeniu bez stosowania dodatkowych urządzeń mieszających oraz wtórne zagęszczenie osadu w komorach. W celu zapobiegania zaleganiu osadu na dnie komory w okresach mniejszego dopływu ścieków, komory selektora powinny być wyposażone w automatyczny układ cyklicznego mieszania sprężonym powietrzem z transferem tlenu do komór selektora < 1 kgO<sub>2</sub>/d, którego cykl pracy zsynchronizowany jest z układem napowietrzania reaktora biologicznego.

-2 komory o pojemności 5 m<sup>3</sup> każda wylewane w reaktorze.

#### 6.6.2. Komory nitryfikacji

Komory nitryfikacji napowietrzane powinny być przy pomocy dyfuzorów membranowych płytowych, wykonanych z materiału elastomer – silikon, z możliwością przeczyszczenia mikro otworków od zarostów i osadu w czasie eksploatacji przy pomocy n.p. roztwor kwasu octowego. System nacięć membrany powinien być skonstruowany tak, by zapobiegał zalaniu dyfuzora w przypadku braku powietrza (rodzaj zaworu zwrotnego), co pozwoli na stosowaniu układu napowietrzania bez konieczności stosowania systemu odwodnieniowego. Dyfuzor powinien być płaskiej konstrukcji, mocowany bezpośrednio do dna, co pozwala na pełne wykorzystanie wysokości czynnej i zapobiega osadzaniu się osadu na dnie komory. Uszkodzony dyfuzor powinien mieć możliwość naprawy poprzez sklejenie uszkodzenia.

Wszystkie dyfuzory powinny być zasilane oddzielnymi rurociągami powietrza z własnym zaworem odcinającym i możliwością kontroli i regulacji doprowadzonego powietrza, co umożliwi stworzenie dużej ilości indywidualnych sekcji napowietrzania. W razie awarii dyfuzora powinna istnieć możliwość jego odłączenia z pracy bez konieczności wyłączenia następnych. Takie rozwiązanie układu dystrybucji powietrza obniży prawdopodobieństwo awarii reaktora.

Komory nitryfikacji powinny być wyposażone w zastawki szandorowe i zasuwki nożowe umożliwiające zamknięcia przepływu między komorami.

W celu utrzymania osadu czynnego w zawieszeniu w fazie denitryfikacji, mieszanie zawartości komory powinno być zabezpieczone tylko i wyłącznie odpowiednią konfiguracją systemu i sterowaniem pracą „układu napowietrzanie-mieszanie”. Rozwiązanie techniczne układu napowietrzania komory denitryfikacji/nitryfikacji połączone z automatycznym sterowaniem pracą poszczególnych sekcji powinno umożliwić płynną regulację stosunku *zmiennie wymaganej pojemności nitryfikacji w zakresie wartości 0,1 – 0,5* a co za tym idzie dostosowanie parametrów technologicznych pracy reaktora do aktualnego składu ścieków surowych oraz wymagań odnośnie jakości ścieków oczyszczonych (regulacja pojemności denitryfikacyjnej reaktora).

Tlen wprowadzony do reaktora w procesie mieszania powinien być zużywany do procesu biologicznego oczyszczania ścieków, co z kolei obniża koszty eksploatacji.

Reaktor składa się z dwóch komór denitryfikacji/nitryfikacji o pojemności 298 m<sup>3</sup> każda

Wyposażenie komór reaktora denitryfikacji/nitryfikacji

Zestaw tlenomierza z możliwością przesyłu danych ..... 1 szt.

Czujnik tlenu ..... 0 - 10 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C ..... U = 230 V



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Układ dystrybucji powietrza systemu.....	2 kpl.
Wydajność jednego układu DN80/PVC/PE, p = 1 bar.....	$Q = 600 \text{ m}^3/\text{h} \times 2$
Zawory odcinające układu DN32/PVC/PE, p = 1 bar.....	12 szt. x2
Rurociągi powietrza DN32/PVC/PE, p = 1 bar.....	250 m x2
Układ dyfuzorów.....	12 szt. x2
Efektywna długość pola napowietrzania.....	$L = 2,0 \text{ m}$
Wykorzystanie tlenu.....	$\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}$
Zalecane obciążenie powietrzem:.....	$Q_N / Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 25 / 36 / 3 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
Materiał.....	elastomer/silikon
Układ dyfuzorów.....	12 szt. x2
Efektywna długość pola napowietrzania.....	$L = 3,5 \text{ m}$
Wykorzystanie tlenu.....	$\chi = 23 \text{ gO}_2/\text{Nm}^3 \times \text{m}_{\text{gr}}$
Zalecane obciążenie powietrzem:.....	$Q_N / Q_{\text{Max}} / Q_{\text{Min}} = 60 / 75 / 5 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h} \times \text{szt.}$
Materiał.....	elastomer/silikon
Zestaw montażowy i instalacyjny.....	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN100/PVC/PE, 1 kpl., Łańcuch prowadzący /Stal nierdzewna / 1 szt.)	
Zestaw montażowy i instalacyjny.....	1 kpl.
(Zestaw śrub montażowych z podkładka i nakrętką – Stal nierdzewna /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla DN80/PVC/PE, DN32/PVC/PE, DN100/PVC/PE /1 kpl.)	
Zestaw montażowy i instalacyjny.....	24 kpl.
(Śruby montażowe z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna/1 kpl., Uchwyt do dyfuzorów - Stal nierdzewna 1 kpl.)	

### 6.3. Urządzenie do separacji osadu od ścieków - osadnik wtórny

W celu separacji osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, mieszanina osadu czynnego i ścieków powinna dopływać do urządzenia separacji osadu od ścieków - „pionowego osadnika wtórnego”, usytuowanego w centralnej części reaktora, co częściowo eliminuje ewentualne hydrauliczne przeciążenie osadnika. Urządzenie powinno być wyposażony w „strefę przepływu laminarnego”, co powoduje odgazowanie i flokulację osadu czynnego poddanego sedymentacji. Istotą wymagań jest urządzenie, które powinno się składać z następujących podzespołów:

- Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone
- Koryta odprowadzające zanieczyszczenia pływające z powierzchni urządzenia
- Komory regulacji poziomu ścieków w urządzeniu

Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone w planie powinno mieć kształt symetryczny z charakterystycznymi otworami technologicznymi, usytuowane powinno być centralnie w osadniku wtórnym, pod powierzchnią ścieków. Zatopione koryto odprowadzające ścieki oczyszczone wykonane powinno być z prostych odcinków rury cylindrycznej połączonych w jeden pierścień. Na zewnętrznym i wewnętrznym boku każdego z odcinków prostych rury cylindrycznej powinny być wycięte otwory, najlepiej okrągłe, odprowadzające ścieki oczyszczone. Wymagane jest, aby urządzenie do odprowadzania ścieków oczyszczonych z komory osadu czynnego odprowadzało ścieki nie przelewem pilastym bezpośrednio z powierzchni osadnika, ale z pod jego powierzchni najlepiej od 10 do 20 cm pod powierzchnią. Wymagane jest również, aby ścieki były odprowadzane w sposób równomierny.

Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego, powinno mieć w planie kształt symetryczny z charakterystycznymi podłużnymi otworami technologicznymi. Koryto odprowadzające zanieczyszczenia pływające po powierzchni osadnika wtórnego umieszczone powinno być w 1/3 wysokości podłużnych otworów w stosunku do powierzchni ścieków w urządzeniu i zintegrowane powinno być z pompą powietrzną uruchamianą cyklicznie za pośrednictwem sterownika przemysłowego, zegara czasowego lub ręcznie.

Komora regulacji poziomu ścieków w osadniku wtórnym powinna mieć w planie kształt koła z centrycznie umieszczoną rurą regulującą poziom ścieków w osadniku i w całej komorze osadu czynnego, przy czym powinna być umieszczona wewnątrz osadnika wtórnego. Urządzenie powinno umożliwiać regulację wysokości czynnej ścieków w osadniku wtórnym a także w komorze osadu czynnego bez konieczności wykorzystywania urządzeń mechanicznych takich jak zasowy, i przepustnice.



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Urządzenie powinno być wyposażony w „pompę powietrzną” zawracającą osad do komory selektora powodującą równoczesne napowietrzanie osadu zawracanego, sterowana w zależności od pracy dmuchaw z możliwością ustawienia wydajności.

Urządzenie powinno być wyposażone w „pompę powietrzną” odprowadzającą osad nadmierny do zbiornika osadu, powodującą równoczesne napowietrzanie osadu nadmiernego, sterowaną automatycznie z możliwością ustawienia wydajności i ilości odprowadzanego osadu.

Parametry technologiczne osadnika wtórnego reaktora biologicznego

Lejek ostrosłup o podst. ośmiokątnej osadnika wtórnego żelbet 1 szt.

Średnica czynna osadnika ..... 7,4 m

Powierzchnia czynna ..... 42 m<sup>2</sup>

Objętość czynna ..... 95 m<sup>3</sup>

Wysokość robocza ..... 6,52 m

Średnica rury centralnej ..... 0,80 m

Obciążenie hydrauliczne powierzchni ..... 0,65 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> × h

Minimalny czas zatrzymania ..... 2,9 h

Pompa recyrkulacji zewnętrznej ..... 1 kpl.

Wydajność pompy ..... 0 - 30 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia ..... p = 0,1 bar

Średnica/Materiał ..... DN100/PVC

Pompa osadu nadmiernego ..... 1 szt.

Wydajność pompy ..... 0 - 30 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia ..... p = 0,1 bar

Średnica/Materiał ..... DN100/PE/PVC

Koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych systemu ..... 1 kpl.

Wydajność przepływu ..... 30 m<sup>3</sup>/h

Średnica/Materiał ..... DN100/Stal nierdzewna

Układ odprowadzenia części pływających ..... 1 kpl.

Wydajność układu ..... 0 - 30 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia ..... p = 0,1 bar

Średnica/Materiał ..... DN100/PE/PVC

Komora zbiorcza regulacji poziomemu systemu ..... 1 kpl.

Wydajność układu ..... 30 m<sup>3</sup>/h

Wysokość regulacji ..... H = 10 cm

Materiał ..... PP

Zestaw montażowy i instalacyjny ..... 1 kpl.

(Śruby montażowe z podkładka i nakrętką - Stal nierdzewna /1 kpl., Uszczelnienie CONTRIBAND /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty dla instalacji technologicznej /1 kpl.)

## 6.7. STACJA DMUCHAW

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora biologicznego powinny dostarczać dmuchawy rotacyjne z lamelami poruszającymi się w suchej komorze powietrznej. Dmuchawy powinny charakteryzować się minimalnym serwisem, (okresowa wymiana filtrów i lamel, brak smarowania) i wysokim stopniem niezawodności. Chłodzenie dmuchawy powinno być realizowane powietrzem oczyszczonym za pośrednictwem filtra powietrznego. Wzrost temperatury powietrza przy sprężaniu nie powinien być większy niż 80 °C.

Dmuchawy rotacyjne powinny być zamocowane na wspólnej konstrukcji stalowej ocynkowanej ogniowo, równocześnie spełniającej funkcję „układu dystrybucji powietrza” oraz chłodzenia powietrza sprężonego. Układ ten powinien być wyposażony w króciec do podłączenia zasilania pomp powietrznych, układu napowietrzania selektorów beztlenowych i piaskownika pionowego oraz możliwość odprowadzenia skroplin.

Sterowanie pracą dmuchaw powinno się odbywać w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze denitryfikacji/nitryfikacji reaktora mierzonej przy pomocy sondy tlenowej oraz programu sterownika. Praca sterownika oparta powinna być na wartościach progowych tlenu O1, i O2 oraz czas cyklu pracy reaktora T1 i T2 przy określonych warunkach tlenowych, uzależnionych od składu ścieków dopływających do komory reaktora

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

biologicznego. Czas pracy poszczególnych dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane powinny być przez program modułowych sterowników przemysłowych z wyświetlaczem LCD. System sterowania procesem powinien optymalizować czas pracy dmuchaw. Zastosowanie układu napowietrzanie/mieszanie i sterownia jego pracą powinno pozwalać na prowadzenie procesu denitryfikacji i utrzymania w komorze warunków niedotlenionych bez stosowania mieszadeł zatapiających.

Wyposażenie technologiczne

Układ dystrybucji powietrza .....	1 kpl.
Wydajność przy $p = 0,5$ bar .....	$Q = 1400 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
Materiał .....	DN100/OC
Ciśnieniomierz .....	0 – 1 bar
Napowietrzanie selektorów .....	1 szt.
Pompa odprowadzenia osadu .....	1 szt.
Pompa odprowadzenia części pływających .....	1 szt.
Odprowadzenie kondensatu .....	1 szt.
Pompa recyrkulacji zewnętrznej .....	1 szt.
Napowietrzanie zbiornika osadu .....	1 szt.
Napowietrzanie zbiornika ścieków dwożonych .....	1 szt.
Dmuchała .....	2 szt.
Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar .....	$160 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
Moc silnika .....	$P_1 = 7,5 \text{ kW}$
Moc pobierana .....	$P_2 = 6,3 \text{ kW}$
Hałas z obudową dźwiękochłonną .....	$L_o < 70 \text{ dB}$
Przyrost temperatury .....	$dT < 80 \text{ }^\circ\text{C}$
Dmuchała rotacyjna (zapasowa) .....	1 szt.
Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar .....	$160 \text{ m}^3_{\text{pow}}/\text{h}$
Moc silnika .....	$P_1 = 7,5 \text{ kW}$
Moc pobierana .....	$P_2 = 6,3 \text{ kW}$
Hałas z obudową dźwiękochłonną .....	$L_o < 70 \text{ dB}$
Przyrost temperatury .....	$dT < 80 \text{ }^\circ\text{C}$
Zestaw montażowy i instalacyjny .....	1 kpl.

(Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką – OC / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.)

Dmuchały winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie  $200 \text{ m}^3/\text{h} \div 400 \text{ m}^3/\text{h}$ , co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

Szafka elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków, 1 szt.

Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia oczyszczalni ścieków w budynku technicznym zgodnie z „Schemat strukturalny instalacji elektrycznych- 1 kpl.

Kabel YDY $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Kabel YDY $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Kabel YDY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Kabel YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Kabel YDY $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Kabel Liycy $3 \times 1 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Kabel Liycy $5 \times 1 \text{ mm}^2$ .....	1 kpl.
Rura RVS 47 wraz z zestawem montażowym .....	1 kpl.
Rura RVS 22 wraz z zestawem montażowym .....	1 kpl.

#### 6.8. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Oczyszczone ścieki odprowadzane powinny być grawitacyjnie poprzez przepływomierz ultradźwiękowy, którego sygnał podłączony jest do sterownika, w celu dokonania rejestracji danych ilości ścieków w z dnia



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

poprzedniego, i dnia przed poprzedniego oraz sterowanie pracą urządzeń zależnych od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków poprzez projektowany wylot do rzeki Igli w km 0+475.

Na rurociągu grawitacyjnym odprowadzającym ścieki oczyszczone zainstalowany będzie przepływomierz ultradźwiękowy z możliwością przesyłania danych do sterownika centralnego sterującego pracą oczyszczalni ścieków.

Wyposażenie technologiczne .....	1 kpl.
Zestaw przepływomierza ultradźwiękowego .....	1 szt.
Czujnik przepływu DN100 .....	Q = 0 - 40 m <sup>3</sup> /h
Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C .....	U = 230 V
Zestaw montażowy i instalacyjny .....	1 kpl.

(Uchwyt dla przepływomierza / 1 szt., Zestaw śrub montażowych Materiał – stal nierdzewna /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.)

Na wylocie kolektora odpływowego zamontowano klapę zwrotną DN250, w celu uniknięcia cofania wody. Wylot wzmocniono płytą żelbetową o gr. 20 cm, a po drodze spływu odprowadzanych oczyszczonych ścieków zaprojektowano płyty ściekowe typu korytkowego o wym. 60x50x15 cm do dna rz. Igli, które umocniono płytą żelbetową gr. 20 cm o wym. 100x200 cm. Dodatkowo po bokach koryta ściekowego i płyty żelbetowej w dnie rz. Igli oraz na przeciwległej skarpie ułożono narzut kamienny w koszach (gambion) o min. wym. kamienia 8-15 mm.

Wyposażenie technologiczne .....	1 kpl.
Materiał .....	beton,
Średnica .....	Ø 250 mm
Rzędna terenu przy wylocie .....	87,15 m npm
Rzędna dna rurociągu .....	86,50 m npm
Rzędna dna rzeki .....	86,05 m npm
Projektowana rzędna dna rzeki (po odmuleniu i umocnieniu) .....	85,80 m npm

## 6.9. ODWADNIANIE I WAPNOWANIE OSADU

Do odwodnienia osadu powinno być zastosowane urządzenie uzyskujące maksymalnie możliwe stężenia suchej masy w osadzie po odwodnieniu. Urządzenie powinno odwadniać osad nadmierny wraz z piaskiem. Osad odwodniony powinien być automatycznie transportowany do pojemnika osadu odwodnionego. Urządzenie powinno współpracować ze stacją wapnowania osadu.

### 6.9.1 Prasa do odwadniania osadów GTS PPA 1000

Instalacja odwadnia osadu składająca się z:

- prasy taśmowej
- pompy dozowania osadu wraz z przepływomierzem
- automatycznej stacji przygotowania polielektrolitu
- pompy dozowania polielektrolitu
- rurociąg tłoczny osady
- systemu transportu i higienizacji odwodnionych osadów
- szafy zasilająco-sterowniczej

Prasa dwutaśmowa składająca się z trzech stref :

- strefy grawitacyjnej
- strefy klinowej
- strefy wysokiego ciśnienia

Nie dopuszcza się zastosowania pras jednotaśmowych

- konstrukcja ze stali nierdzewnej
- zintegrowana wanna na odciek z odpływem
- wydajność prasy od 2-6 m<sup>3</sup>/h i 160 kg s.m
- Szerokość taśmy min 1000 mm
- konstrukcja taśmy umożliwia jej wymianę bez konieczności rozkręcania prasy

-Prasa wyposażona w obudowę

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

- Rama składająca się z sekcji zewnętrznej i wewnętrznej, niezbędnych kątowników, złączy i podpór elementów funkcjonalnych (S-wałków, układu napinania, układu płukania).
- Elementy ramy wykonane ze stali AISI 304L zespawanych w stabilną strukturę
  - Wszystkie wałki umieszczone w łożyskach wahlowych.
  - Obudowy łożysk w wykonaniu standardowym.
  - Żywotność łożysk min 100,000 godzin pracy.
  - Obie taśmy napinane przez jeden wałek odchylany przez mieszki powietrzne
  - Każda taśma musi posiadać własny układ regulacji położenia i musi być napędzana przez oddzielny wałek napędowy
  - Prasa wyposażona w mieszacz statyczny oraz przepływomierz o zakresie pomiarowym 1-10 m<sup>3</sup>/h
- Stacja przygotowania polielektrolitu jednozbiornikowa z sondami konduktometrycznymi poziomów wyposażona w panel rozcieńczania ,pompe dozującą Dosatron , pompe śrubową dozowania polielektrolitu, przepływomierz oraz innego niezbędnego wyposażenia
  - Rurociągi technologiczne doprowadzające osad do prasy wykonane ze stali AISI 304
  - Szafa sterowania wyposażona w panel ciekłokrystaliczny

### 6.9.2 Przenośnik wapna GTS-100-9000

Parametry pracy urządzenia:

Przepustowość 2 m<sup>3</sup>/h

Długość ok. 9000mm

Materiały

Koryto przenośnika.....AISI304

Pokrywy przenośnika.....AISI304

Konstrukcja wsporcza.....AISI304

Listwy ślizgowe przenośnika piasku.....Stal HARDOX

Spirale piasku .....Stal specjalna odporna na ścieranie

Inne elementy(kołki, śruby itp.).....AISI304

Opis GTS-100-9000

Urządzenie służy jako dozownik i transporter wapna z silosa do przenośnika mieszającego wynoszącego osad. Przenośnik wyposażony jest w listwy ślizgowe HARDOX zabezpieczające na wiele lat przenośnik przed zużyciem na ścieranie.

Parametry techniczne przenośnika:

Typ koryta..... O

Średnica przenośnika wapna.....100mm

Kąt instalacji przenośnika.....do 30 o

Napędy zamontowane w urządzeniu

Napęd przenośnika .....4 obr/min, 0,75 kW, 400V, IP 55

Producent.....SEW

Spirala zamontowana w urządzeniu:

Urządzenie wyposażone jest w spirale bezwałową, dwuwstęgową najwyższej jakości wykonane jako element gięty z jednego kęsa stali specjalnej. Spirala jest obrabiana cieplnie i chemicznie celem zwiększenia odporności powierzchni na zużycie.

### 6.9.3 Przenośnik GTS-260-4300/M

Parametry pracy urządzenia:

Przepustowość 3 m<sup>3</sup>/h

Długość 4300 mm

Materiały

Koryto przenośnika.....AISI304



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTURNICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

System łopatek mieszających .....Stal specjalna odporna na ścieranie

Pokrywy przenośnika.....AISI304

Konstrukcja wsporcza.....AISI304

Wykładzina przenośnika.....Tworzywo sztuczne

Spirala .....Stal specjalna odporna na ścieranie

Inne elementy(kołki, śruby itp.).....AISI304

Opis GTS-260-4300

Urządzenie służy do transportu odwodnionego osadu z prasy dwutaśmowej do kontenera na osad.

Przenośnik wyposażony jest w system łopatek mieszających osad z wapnem, który bardzo poprawia sprawność higienizacji.

Parametry techniczne przenośnika:

Typ koryta.....U

Średnica przenośnika osadu.....260mm

Kąt instalacji przenośnika.....do 40 o

Napędy zamontowane w urządzeniu

Napęd przenośnika skratek .....10 obr/min, 2,2 kW, 400V, IP 55

Producent .....SEW

Spirala zamontowana w urządzeniu

Urządzenie wyposażone jest w spirale bezwałową, dwuwstęgową najwyższej jakości wykonaną jako element gięty z jednego kęsa stali specjalnej. Spirala jest obrabiana cieplnie i chemicznie celem zwiększenia odporności powierzchni na zużycie.

#### 6.10. PARAMETRY TECHNICZNO – TECHNOLOGICZNE

Lp.	Parametr	Wartość
Wstępne podczyszczanie ścieków		
1	Separacja skratek – ścieki dowożone	- automatyczna - prześwit szczelinowy $d \leq 10\text{mm}$
2	Separacja skratek – ścieki surowe	- automatyczna - prześwit okrągły $d \leq 3\text{ mm}$
3	Usuwanie piasku	- automatyczne
Biologiczne oczyszczanie ścieków		
4	Wykonanie komory reaktora	- żelbet
5	Przepływ hydrauliczny	- ciągły
6	Proces biologiczny	- osad czynny
7	Usuwanie związków biogenych	- częściowe usuwanie azotu i fosforu
8	Stabilizacja osadu czynnego w układzie technologicznym	- pełna tlenowa
9	Wiek osadu czynnego w komorze reaktora – $t_{SM}$	15 dni $< t_{SM} < 20$ dni
10	Wiek osadu czynnego w układzie technologicznym - $t_c$	20 dni $< t_c < 25$ dni
11	Obciążenie osadu czynnego - $B_{SM}$	$0,06 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \times d < B_{SM} < 0,08$ $\text{kgBZT}_5/\text{kg} \times d$
12	Czas zatrzymania ścieków w reaktorze - $T_R$	1,5 dni $< T_R < 2$ dni
13	Jednostkowy przyrost osadu – SPO	$SPO < 0,9 \text{ kg}_{s.m.o.}/\text{kg BZT}_5 \times d$
14	Ilość selektorów – SB	2 szt. $\leq SB \leq 4$ szt.
15	Czas zatrzymania ścieków w selektorze – $T_{SE}$	0,5 h $< T_{SE} < 2$ h
16	Ilość wprowadzanego tlenu do selektora w celu mieszania	$0,8 \text{ kgO}_2/d < \text{Ilość tlenu} < 1,2 \text{ kgO}_2/d$

17	Stosunek pojemności denitryfikacyjnej/nitryfikacyjnej - $V_D/V_C$	- możliwość regulacji w zakresie 10 % ÷ 50 %
18	Stopień recyrkulacji zewnętrznej - $R_z$	- możliwość regulacji w zakresie 50 % ÷ 400 %
19	Wysokość czynna natleniania - $H_{cz}$	4,5 m < $H_{cz}$ < 5,0 m
20	Specyficzne wykorzystanie tlenu - $\chi$	21 gO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> ×m < $\chi$ < 25 gO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup> ×m
21	Wysokość elementu napowietrzającego - h	1 cm < h < 3 cm
22	Ilość niezależnie pracujących stref napowietrzania - S	15 szt. < S < 17 szt.
23	Maksymalna wydajność układu napowietrzania - Y	Y > 800 m <sup>3</sup> /h
24	Wydajność układu stacji dmuchaw przy p = 0,5 bar - $Q_{pow}$	120 m <sup>3</sup> /h ÷ 400 m <sup>3</sup> /h
25	Ilość urządzeń mechanicznych zasilanych energią elektryczną zamontowanych w reaktorze - U	0 szt. ≤ U ≤ 3 szt.
Separacja osadu od ścieków		
26	Typ osadnika	- pionowy
27	Kształt osadnika	- ośmiokątny
28	Poziom odprowadzenia ścieków z osadnika mierzony od powierzchni lustra ścieków - P	0,1 m < P < 0,5 m
29	Obciążenie powierzchni osadnika (przy $Q_m$ ) - $\gamma$	0,8 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ×h < $\gamma$ < 1,0 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ×h
30	Czas zatrzymania w osadniku (przy $Q_d$ ) - $\theta$	5 h < $\theta$ < 6 h
31	Wydajność recyrkulacji osadu MA-01	- możliwość regulacji w zakresie 5 m <sup>3</sup> /h ÷ 30 m <sup>3</sup> /h
32	Wydajność układu odprowadzania osadu MA-02	- możliwość regulacji w zakresie 5 m <sup>3</sup> /h ÷ 30 m <sup>3</sup> /h
33	Wydajność układu odprowadzania części pływających MA-03	- możliwość regulacji w zakresie 5 m <sup>3</sup> /h ÷ 30 m <sup>3</sup> /h
34	Materiał osadnika	- żelbet
Zagospodarowanie odpadów		
35	Skratki	- składowanie skratek w pojemniku
36	Piasek	- składowanie piasku w pojemniku
37	Osad nadmierny	- mechaniczne odwadnianie - proces ciągły
38	Stopień odwodnienia osadu nadmiernego i piasku - I	18 % < I < 22 %
Pomiary i automatyka		
39	Pomiar ścieków oczyszczonych	0,5 % < dokładność pomiaru < 1,0 %
40	Pomiar ścieków dopływających do sitopiaskownika	0,5 % < dokładność pomiaru < 1,0 %
41	Pomiar ścieków dowożonych	0,5 % < dokładność pomiaru < 1,0 %
42	Pomiar tlenu	0 ppm ≤ zakres pomiaru ≤ 10 ppm
43	Ilość trybów automatycznego sterowania pracą dmuchaw	Ilość trybów ≥ 2
44	System sterowania procesem denitryfikacji/nitryfikacji	- czasowa segregacja ze zadanym stężeniem tlenu - możliwość regulacji czasu trwania cyklu denitryfikacji / nitryfikacji w zakresie 0 – 6 godzin. - niezależne sterowanie pracą reaktora dla pory nocnej



45	System powiadamiania o awarii	- wiadomości SMS - przesyłanie informacji alarmowych do systemu monitoringu dostawcy technologii w celu nadzoru technologicznego pracy obiektu
46	System kierowania przepływem w reaktorze	- ręczne sterowanie dopływem ścieków do selektora - ręczne sterowanie odpływem ścieków z reaktora - ręczne sterowanie z możliwością wyłączenia jednej komory nityfikacji i komory selektora

## 9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

### 9.1. TECHNOLOGIA

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków dla projektowanego etapu.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt,]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			jedn.	całk.			
1	Stacja odbioru ścieków dowożonych	1	1,00	1,00	1,0	1,0	1,0
	a/ budynek	1	2,2	2,2	2,0	0,5	1,0
	b/ technologia w budynku c/ pompownia opróżniająca	1	1,1	1,1	1,0	2,0	2,0
2	Sito pionowe	1	1,50	1,50	1,05	1,0	1,0
3	Pompa zatapialna PZ/I-4.1÷PZ/I-4.2	2	4,0	8,00	3,6	4,0	14,4
4	Sito - piaskownik	1	4,5	4,5	2,0	4,0	8,0
5	Dmuchała D/IIIa-1.1, D/IIIa-1.2	2	7,50	15,00	6,30	9,0	113,4
6	Dmuchała (zapas) D/IIIa-1.3	1	7,50	-	6,30	9,0	56,7
7	Prasa taśmowa PT/IV-2.1	1	0,37	0,37	0,25	5,0	1,3
8	Układ odzysku wody z pompą PS-3.01na PTS	1	0,55	0,55	0,30	5,0	1,5
9	Pompa do płukania taśmy PS-3.02na PTS	1	2,20	2,20	2,00	5,0	10,0
10	Stacja flokulantu SF/IV-4.1	1	1,10	1,10	0,75	1,0	0,8
11	Pompa osadu PO/IV-2.1	1	3,00	3,00	2,20	5,0	11,0
12	Pompa flokulantu PF/IV-4.1	1	1,10	1,10	0,70	5,0	3,5
13	Przełożenie śrubowe osadu PS/IV-3.1	1	1,50	3,00	1,10	5,0	11,0
14	Kompresor KOM/IV	1	1,10	1,10	0,75	5,0	3,8
15	Stacja wapnowania osadu PS/IV-3.1÷ PS/IV-3.2	2	1,10	2,20	0,75	5,0	7,5
16	Sterowanie i automatyka	2	1,00	2,00	0,50	24,0	24,0

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisława  
Tel./fax 46 837 06 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

17	Zapas mocy	1	2,00	2,00	---
	RAZEM	Kpl.	---	52,0	---

## 9.2. WENTYLACJA, OGRZEWANIE OŚWIETLENIE

W celu ogrzewania, wentylacji, oświetlenia i zapewnienia warunków sanitarnych na oczyszczalni ścieków, dodatkowo zainstalowane będą urządzenia elektryczne o mocy ok. 18 kW. Szczegółowy bilans mocy znajduje się w projekcie sanitarnym. Z powyższych obliczeń wynika, iż dla pierwszego etapu należy wystąpić o przydział mocy:

Etap projektowany  $52 \text{ kW} + 18 \text{ kW} \cong 70 \text{ kW}$

## 10. ZASILANIE AWARYJNE

W przypadku braku zasilania oczyszczalni ścieków wymagane będzie korzystanie z agregatu prądowłóczego. Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana
			jedn.	całk.	[kW]
1	Pompa zatapialna PZ/I-4.1÷PZ/I-4.2	1	4,00	4,00	3,60
2	Sito skratkowe SI-1.01, SI-2.01	1	6,00	6,00	5,00
3	Przenośnik śrubowy skratek PS/I	1	2,20	2,20	1,50
4	Dmuchawa D/IIIa-1.1, D/IIIb-1.1	2	7,50	15,00	6,30
5	Sterowanie i automatyka	2	1,00	2,00	0,50
6	Oświetlenie awaryjne	1	0,50	0,50	0,40
	<b>ZASILANIE AWARYJNE - RAZEM</b>			<b>29,7</b>	<b>17,30</b>

## 11. ZESTAWIENIE ENERGOCHŁONNOŚCI OCZYSZCZALNI

Lp.	Wskaźnik efektywności oczyszczania	Jednostka	Wartość
1.	Przepustowość oczyszczalni średnia	m <sup>3</sup> /d	350
2.	Ładunek BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	195
	Produkcja osadu wraz z piaskiem	kg/d	230
	Produkcja skratek	l/dobę	150
	Produkcja piasku	kg/dobę	120
3.	Moc zainstalowana dla technologii	KW	52
	Zużycie energii do oczyszczania ścieków wraz z odwodnieniem osadu - procesowe	KWh/dobę	280
4.	Energochłonność oczyszczania ścieków	KWh/m <sup>3</sup>	0,80

Uwaga: Energochłonność oczyszczalni nie obejmuje zużycie energii związanej z eksploatacją obiektu jak ogrzewanie zimowe pomieszczeń, oświetlenie obiektu, część socjalna itp.

## 12. ZESTAWIENIE KOSZTÓW EKSPLOATACJI

Lp.	Składnik kosztów	Podstawa naliczania	Roczny koszt [zł]
	Energia elektryczna - taryfa (0,50 zł/kWh)	105000 kWh/rok	52500
	Wynagrodzenie obsługi - 2 × 1 etat × 2500 zł	2500 zł/m-c	60000
	Koszt flokulantu - cena 17 zł/kg	500 kg/rok	8500



Koszt wody pitnej - cena 3 zł/m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup> /rok	1200
Koszt remontów bieżących (1 % kosztu urządzeń)	800 000,-zł	8000
Koszt transportu osadu, odległość 10 km, 10 zł/km, postój 100 zł/godzinę, ładowność 7 t	90 szt./rok	18000
Usługi – wykonanie analizy ścieków oczyszczonych – 12 razy w roku wymagania WIOŚ	12 x 1000 zł/szt.	12000
Koszty eksploatacji razem	zł/rok	160200
Koszt oczyszczania 1 m <sup>3</sup> ścieków bez amortyzacji obiektu		1,25 zł/m <sup>3</sup>

Uwaga: Jednostkowy koszty eksploatacji oczyszczalni nie obejmuje amortyzacji urządzeń i wyposażenia oczyszczalni ścieków.

### 13. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym. Podłączenie urządzeń technologicznych pokazano załączonych rysunkach Schematu strukturalnego AKPIA szafki elektryczno – sterowniczej dla technologii .

#### 13.1. POMPOWNIĄ GŁÓWNA

Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez czujniki poziomu, które zainstalowane są w zbiorniku pompowni. Pompy pracują na przemian, czas pracy będzie optymalizowany poprzez program sterownika. W razie awarii jednej z pomp, do pracy jest włączana druga.

Sterowanie pompą w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu.

Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp. Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni awaryjne niezależne od sterownika przemysłowego.

Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta dostawy technologii

#### 13.2. ZBIORNIK USREDNIAJĄCY

Sterowanie stacją pomp , w zależności od poziomu ścieków w zbiorniku sygnalizowanego czujnikami poziomu. Praca pompy w zależności od programu czasowego, optymalizacja ilości ścieków dowożonych podawanych do reaktora biologicznego w ciągu dnia.

Napowietrzanie zbiornika uśredniającego, praca i postój układu napowietrzania sterowane zasuwą nożową.

Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta dostawy technologii.

#### 13.3. ANTRESOLA ZEWNĘTRZNA

Usuwanie skratek i piasku na sito\_piaskownika będzie automatyczne. Sterowanie pracą sita poprzez

program sterownika. Sito włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.

Układ sterowniczy sita w zależności od pracy pomp zatapialnych oraz wskazań przepływomierza .

Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta dostawy technologii

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 50 78, 46 830 01 81  
e-mail: ab@powiatowicki.pl

#### 13.4. REAKTOR BIOLOGICZNY

Sonda tlenowa, wyjście analogowe z sondy doprowadzone do sterownika, możliwość odczytu aktualnego stężenia tlenu w reaktorze. Sterowanie pracą dmuchaw.

Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta dostawy technologii.

#### 13.5. POMIESZCZENIE DMUCHAW

Ze względu na stosowaną technologię, czas zatrzymania ścieków w reaktorze wynosi ok. dwóch dni. W związku z tym zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby nie będzie wykazywać większych nierównomierności.

Poziom sterowania na podstawie aktualnego stężenia tlenu w komorze nityfikacji/denitryfikacji. W czasie rozruchu technologicznego ustawione będą dwa wartości progowe tlenu oraz czas cyklu pracy reaktora przy ustalonych przy określonych warunkach tlenowych. Czas pracy dmuchaw, częstotliwość włączania oraz szybkość reakcji na zmiany w systemie sterowane są przez sterownik przemysłowy.

Poziom sterowania w razie awarii sondy tlenowej przy pomocy zegara czasowego. Program pracy ustalony będzie w trakcie rozruchu oczyszczalni i może być dostosowany do aktualnych potrzeb.

Wydajność pomp powietrznych regulowana jest za pomocą zaworu powietrza. Ilość powietrza dostarczanego do pomp jest ściśle związana z wydajnością pomp. Włączenie i wyłączenie pomp sterowane będzie poprzez program sterownika za pomocą zaworu elektromagnetycznego. Pompa powietrzna recyrkulacji zewnętrznej pracować będzie całą dobę. Pompa mamutowa odprowadzająca osad nadmierny włączana będzie w czasie ustalonym w programie sterownika. W trakcie rozruchu technologicznego oczyszczalni zostanie ustalona wydajność pomp oraz program sterownika przemysłowego.

Sterowanie pracą dmuchaw w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorze reaktora biologicznego – sterowanie Proces nityfikacji / denitryfikacji sterowany programem czasowym oraz podwójnym programem utrzymywanego stężenia w komorze reaktora –Praca dmuchaw naprzemienna, optymalizacja czasu pracy urządzeń

Praca układu pompowego odprowadzania osadu nadmiernego sterowana programem czasowym sterownika – zawór.

Praca układu pompowego odprowadzania części pływających z powierzchni osadnika sterowana programem czasowym sterownika - zawór

Praca układu mieszania selektorów sprężonym powietrzem sterowana programem czasowym sterownika - zawór

Praca układu napowietrzania zbiornika osadu sprężonym powietrzem sterowana ręcznie -zawór otwierany z rozpoczęciem procesu odwadniania osadu

Przepływomierz elektromagnetyczny z wyjściem analogowym i cyfrowym, sygnały przesyłane do sterownika centralnego. Przetworzenie danych w sterowniku, możliwość odczytu aktualnej ilości ścieków, ilości ścieków w poprzednich 2 dniach oraz sumaryczna ilość ścieków

Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u dostawy kompletnej technologii oczyszczania ścieków

#### 13.6. POMIESZCZENIE TECHNICZNE

Odwadnianie osadu na urządzeniu będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy.

Zasilanie elektryczne urządzeń gospodarki osadowej, szafka elektryczno sterownicza dostarczona wraz z urządzeniami zakupiona u dostawcy urządzeń

Sterowanie pracą przenośników śrubowych w zależności od pracy urządzenia. Program pracy ustalony w trakcie rozruchu w zależności od obciążenia przenośników.

Stacja flokulantu, układ pompy dozującej – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu.

Układ pompy dozującej – sterowanie pracą pomp związany z pracą urządzenia. Wydajność pompy sterowana ręcznie w zależności od jakości osadu odwodnionego.



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce zakupionej u producenta dostawy technologii

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
BIAŁY KAMIEŃ, ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 857 00 70, 46 850 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

### 13.7. WYTYCZNE DLA SYSTEMU ALARMOWEGO

Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane są przy pomocy systemu SMS do eksploatatora oczyszczalni.

Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii.

Czas pracy urządzeń optymalizowany wg. programu **dostawcy technologii**.

## 14. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Proponowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Jednak ze względu na szczególne warunki pracy, oraz ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

Kontrola procesu oczyszczania

Wymiana kontenera na skratki przy sicie pionowym

Wymiana kontenera na skratki przy sito-piaskowniku

Wymiana kontenera na piasek

Kontrola czystości powierzchni osadnika

Kontrola procesu odwadniania osadu

Przygotowanie flokulantu przez rozpoczęciem procesu odwadniania

Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych

Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia

Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

## 15. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

### 15.1. SKRATKI – KOD 19 08 01

Powstające w procesie technologicznym skratki będą workowane w workach foliowych magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze o pojemności 7 t, i wywożone poza teren oczyszczalni na gminne składowisko odpadów.

Ilość skratek:  $N = 0,150 \text{ m}^3/\text{d} = 55 \text{ m}^3/\text{rok}$

Ciężar skratek:  $M = 50\% \times 60 \text{ t}/\text{rok} = 27 \text{ t}/\text{rok}$

### 15.2. PULPA PIASKOWA, OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD - 19 08 05

Powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa piaskowa zawierająca niewielką ilość piasku oraz zawieszinę organiczną podawana będzie po wcześniejszej stabilizacji tlenowej z zbiorniku osadu do stacji mechanicznego odwadniania osadu w celu odwodnienia.

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny (po zagęszczeniu w zbiorniku magazynowym i dodatkowej stabilizacji tlenowej) będzie poddawany odwodnieniu w stacji mechanicznego odwadniania osadu. Odwodniony osad magazynowany będzie w zamkniętym, szczelnym kontenerze i wywożony będzie na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni).

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Objętość osadu odwodnionego:  $N = 1,3 \text{ m}^3/\text{d} = 470 \text{ m}^3/\text{rok}$   
Ilość osadu  $M = 85 \text{ t}_{\text{s.m.}}/\text{rok}$   
Odwodnienie osadu  $v = 18 \%$

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
e-mail: ab@powiatlowicki.pl

### 15.3. OSAD NADMIERNY WAPNOWANY

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu. Wapnowany osad magazynowany będzie w zamkniętym, szczelnym kontenerze i wywożony będzie w celu przyrodniczego wykorzystania na miejscu wskazanym przez Inwestora po wykonaniu niezbędnych badań gruntu i osadu (poza teren oczyszczalni).

Ilość osadu po wapnowaniu:  $N = 1,5 \text{ m}^3/\text{d}$   
Ilość osadu  $M = 110 \text{ t}_{\text{s.m.}}/\text{rok}$

Odwodnienie osadu: 20 %

Osady ściekowe mogą być również zastosowane w rolnictwie, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich. Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:

Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze, przy dawce osadu równej 40-200  $\text{t}_{\text{s.m.}}/\text{ha}$

Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów, przy dawce osadu równej do 10  $\text{t}_{\text{s.m.}}/\text{ha}$

Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, przy dawce osadu do 250  $\text{t}_{\text{s.m.}}/\text{ha}$

## 16. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki socjalno-bytowe o  $\text{pH} = 6,8 - 7,8$ . W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowiąc będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

## 17. WYMOGI BHP I PPOŻ

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchową instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Obiekt w niniejszym opracowaniu jest obiektem inżynierskim, niezagrożonym wybuchem i zalicza się do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego.

## 18. OGÓLNE WYTYCZNE REALIZACJI I ODBIORU

Prace budowlane przy projektowanym obiekcie należy prowadzić zgodnie z projektem konstrukcyjnym, w nawiązaniu do pozostałych rozwiązań branżowych. Przy wykonaniu robót żelbetowych na budowie, należy wykonać odpowiednie otwory dla przejść rurociągów przez ściany oraz odpowiednie okucia otworów w stropach zgodnie z wykazami i wymiarami podanymi w projektach.



O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby szczelności zbiornika i przewodów. Odbioru końcowego należy dokonać po wykonaniu wszystkich badań przewidzianych dla tych urządzeń. Po pomyślnym przeprowadzeniu rozruchu hydraulicznego można przystąpić do rozruchu technologicznego na ściekach z kanalizacji. Po wykonaniu rozruchu należy opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji obiektu.

## 19. WYTYCZNE PROJEKTOWE DLA BRANŻ

W ramach dokumentacji projektowej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków zaprojektowanej w kompaktowym układzie przepływowym należy wykonać następujące opracowania branżowe:

a) Część konstrukcyjno-budowlana:

Konstrukcje zbiorników wg założeń  
Przejścia dla przewodów w ścianach zbiornika i budynku  
Konstrukcja budynku socjalno-technicznego wg założeń

b) Część instalacje sanitarne oraz elektryczne:

Główne zasilanie obiektu (rozdzielnica) z możliwością podłączenia szafy elektrycznej dla celów technologicznych

Rura osłonowa łącząca pompownię z budynkiem technologicznym  
Rura osłonowa łącząca zbiornik osadu z budynkiem technologicznym  
Rura osłonowa łącząca studnię pomiarową z budynkiem  
Rury osłonowe łączące zbiornik uśredniający z budynkiem technologicznym  
Oświetlenie obiektu  
Wentylacja obiektu  
Doprowadzenie wody pitnej oraz PPOŻ  
Doprowadzenie ścieków surowych oraz odprowadzenie do odbiornika

## 20. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinna powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

Mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym  
Zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytlumienie hałasu)  
Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)  
Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nad osadowa, odcieki z prasy i in.)  
Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)  
Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego usuwanie związków biogenych  
Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków  
Wywóz odwodnionych skratek i osadów na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni)  
Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków (sito) umieszczone będzie w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest hermetycznie zamknięte, skratki odprowadzane są szczelną rurą spustową do worka foliowego, który po napełnieniu jest zamknięty i wywożony do zamkniętego kontenera na skratki na zewnątrz budynku.

Reaktor biologiczny przykryty jest płytami z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym. Tym samym wyeliminowany został wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, a ewentualna emisja zanieczyszczeń do powietrza występować będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania

O.Ś. w miejscowości Strugienice Gm. Zduny pow. łowicki woj. łódzkie

ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wstępne, drobnopełcherzykowe) oraz stabilizacja osadów w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie żelbetowe.

Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i przy ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o własnościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdłuższą drogę filtracji powietrza.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

## 21. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Strona
Zał. 1.	Obliczenia technologiczne reaktora biologicznego	33
Zał. 2.	Oznaczenia elementów technologii	41

## 22. SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Skala	Nr rysunku	Strona
1.	Plan zagospodarowania terenu	1:200	TE01	43
2.	Schemat technologiczny	-	TE02	44
3.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny- rzut parteru ciąg technologiczny	1:50	TE03	45
4.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny rzut antresoli, ciąg technologiczny	1:50	TE04	46
5.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny przekrój I-I, ciąg technologiczny	1:50	TE05	47
6.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny przekrój II-II, ciąg technologiczny	1:50	TE06	48
7.	Budynek techniczny, Reaktor biologiczny przekrój III-III, ciąg technologiczny	1:50	TE07	49
8.	Pompownia ścieków surowych	1:20	TE08	50
9.	Zbiornik osadu	1:20	TE09	51
10.	Punkt zlewny ścieków dowożonych	1:20	TE10	52
11.	Sito pionowe	1:50	TE11	53
12.	Studnia pomiarowa	1:20	TE12	54
13.	Projekt umocnienia wylotu do Rzeki Igli w km 0+475	1:20	TE13	55
14.	Studnia opróżniająca	1:50	TE14	56

mgr inż. Grzegorz Jaśki  
uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie sieci sanitarnych  
z ograniczeniem do sieci  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
nr ewid. GP. N. 7342 (286) 94





## ZBIÓR REGUŁ

Ekspert Osadu Czynnego  
Program do wymiarowania jednostopniowych oczyszczalni  
ścieków z osadem czynnym  
wg Wytycznej ATV- A131

Projekt: Oczyszczalnia ścieków komunalnych w Strugienicach gmina Zduny pow.  
łowicki woj.

opracowany przez: Grzegorz Jaśki

obliczony dnia: 2011-03-03

### Konfiguracja oczyszczalni:

- Tłenowy selektor
- Komora osadu czynnego
- Osadnik wtórny

Metoda denitryfikacji: Denitryfikacja naprzemienna

Koagulant: Żelazo III

Osadnik wtórny: typ osadnika Osadn. lejowy, przepływ pionowy

### Cel oczyszczania ścieków:

- Rozkład organicznych zw. węglą
- Nityfikacja
- Denitryfikacja
- Symultaniczne strącanie fosforu

### Założenia obciążeń:

Ładunek BZT5 w dopływie: 146 kg BZT5/d

### Obliczone przypadki obciążeń:

- Obciążenie 1: Wymiarowanie
- Obciążenie 2: Sprawdzenie nityfikacji dla temperatury minimalnej
- Obciążenie 3: Wyznaczenie zapotrzeb. na tlen dla temperatury maksymalnej

Obliczenia na podstawie BZT

	Obciążenie	1	2	3
<b>Wielkość dopływu:</b>				
Ilość ścieków	$Q_d$	350	350	350 m <sup>3</sup> /d
	$Q_t$	36	36	36 m <sup>3</sup> /h
<b>Stężenia zanieczyszczeń w dopływie:</b>				
ChZT	$C_{ChZT,ZB}$	818	818	818 mg/l
ChZT substancji rozpuszczonych	$S_{ChZT,ZB}$	400	400	400 mg/l
BZT <sub>5</sub>	$C_{BZT,ZB}$	418	418	418 mg/l
ChZT/BZT <sub>5</sub>		1,96	1,96	1,96 -
Zawiesina ogólna	$X_{SM,ZB}$	358	358	358 mg/l
Azot Kjeldahla	$C_{TKN,ZB}$	86,0	86,0	86,0 mg/l
Azot amonowy	$S_{NH4,ZB}$	56,0	56,0	56,0 mg/l
Azot azotanowy	$S_{NO3,ZB}$	1,0	1,0	1,0 mg/l
Fosfor	$C_P,ZB$	4,5	4,5	4,5 mg/l
Pojemność kwasowa	$S_{KS,ZB}$	8,5	8,5	8,5 mmol/l

**STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU**  
**WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**  
**99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a**  
**tel./fax 46 830 01 78, 46 830 01 31**  
**e-mail: ab@powiatlowicki.pl**

**Ładunki zanieczyszczeń w dopływie:**

ChZT	B <sub>d</sub> ,ChZT	286	286	286 kg/d
ChZT substancji rozpuszczonych	B <sub>d</sub> ,SChZT	140	140	140 kg/d
BZT <sub>5</sub>	B <sub>d</sub> ,BZT	146	146	146 kg/d
Zawiesina ogólna	B <sub>d</sub> ,XSM	125	125	125 kg/d
Azot Kjeldahla	B <sub>d</sub> ,TKN	30,1	30,1	30,1 kg/d
Azot amonowy	B <sub>d</sub> ,NH <sub>4</sub>	19,6	19,6	19,6 kg/d
Azot azotanowy	B <sub>d</sub> ,NO <sub>3</sub>	0,3	0,3	0,3 kg/d
Fosfor	B <sub>d</sub> ,P	1,6	1,6	1,6 kg/d



**Komora osadu czynnego, obciążenie 1:**

Temperatura w komorze osadu czynnego

**Bilans azotu:**

Dopływ: CTKN + SNO <sub>3</sub>	CN	87,0 mg/l
Azot związany w biomase	X <sub>orgN,BM</sub>	29,3 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S <sub>NH4,AN</sub>	0,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S <sub>orgN,AN</sub>	2,0 mg/l
Azot do nitrifikacji	S <sub>NO3,N</sub>	54,7 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	S <sub>NO3,AN</sub>	0,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	S <sub>NO3,D</sub>	55,7 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	S <sub>NO3,D/CBZT</sub>	0,133 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V <sub>D/VBB</sub>	0,50 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	S <sub>NO3,D/CBZT</sub>	0,150 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	S <sub>NO3,D</sub>	55,7 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	S <sub>NO3,AN</sub>	0,0 mg/l
Maksymalny czas cyklu	t <sub>T</sub>	0,00 h

**Eliminacja fosforu:**

Fosfor w dopływie	C <sub>P,ZB</sub>	4,5 mg/l
Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)	X <sub>P,BM</sub>	4,2 mg/l
Fosfor związany w biomase (zwiększona asymilacja)	X <sub>P,BioP</sub>	0,0 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S <sub>PO4,AN</sub>	0,3 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	S <sub>PO4,AN</sub>	2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	X <sub>P,Fall</sub>	0,0 mg/l
Koagulant: Żelazo III		
Zużycie koagulantu	FM	0,0 kg Me/d

**Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:**

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM <sub>AB</sub>	4,31 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM <sub>AB</sub>	4,30 kg/m <sup>3</sup>

**Pojemność komory osadu czynnego:**

Wymagany wiek osadu	wym t <sub>SM</sub>	16,4 d
Wymagana ilość osadu	wym.M <sub>SM</sub>	2150 kg
Wymagana pojemność	V <sub>BB</sub>	474 m <sup>3</sup>
Założona pojemność	V <sub>BB</sub>	500 m <sup>3</sup>
Istniejący wiek osadu	t <sub>SM</sub>	17,5 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	t <sub>SM,aer.</sub>	8,8 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	1,92 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	B <sub>R,BZT</sub>	0,29 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	B <sub>SM,BZT</sub>	0,07 kg/(kg*d)

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu zw.węgla	Ü <sub>Sd,C</sub>	123 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü <sub>Sd,extC</sub>	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	Ü <sub>Sd,BioP</sub>	0 kg/d
Osad ze strącania fosforu	Ü <sub>Sd,F</sub>	0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü <sub>Sd</sub>	123 kg/d

Dobowe zużycie tlenu

Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw węgla

Współczynnik uderzeniowy dla nityfikacji

Godzinowe zużycie tlenu

Wymagany transfer tlenu

**Pojemność kwasowa:**

Pojemność kwasowa w odpływie

f<sub>N</sub> 2,30 -

OV<sub>h</sub> 22,5 kg/h

alpha\*OC<sub>h</sub> 28,5 kg/h

SKS<sub>AN</sub> 4,58 mmol/l



### Osadnik wtórny:

Typ osadnika: Osadn. lejowy

Rodzaj przepływu: pionowy

Miarodajna ilość ścieków

$Q_m$  36 m<sup>3</sup>/h

### Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:

Indeks osadu, założony

ISV 100 l/kg

Czas zagęszczania osadu, założony

tE 2,0 h

Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika

SM<sub>BS</sub> 12,6 kg/m<sup>3</sup>

Założony stosunek SM<sub>RS</sub>/SM<sub>BS</sub>

1,00 -

Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym

SM<sub>RS</sub> 12,6 kg/m<sup>3</sup>

Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony

RV 0,52 -

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie

SM<sub>AB</sub> 4,31 kg/m<sup>3</sup>

Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM<sub>AB</sub>)

SM<sub>AB</sub> 4,30 kg/m<sup>3</sup>

### Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:

Dopuszczalne obciążenie objętością osadu

qSV 650 l/(m<sup>2</sup>\*h)

Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika

qA 2,00 m/h

Ilość osadników

a 1

Założona średnica

D<sub>NS</sub> 7,40 m

Średnica komory centralnej

D<sub>MB</sub> 0,80 m

Średnica przy dnie

D<sub>s</sub> 0,50 m

Nachylenie ścian leja osadowego

x 1,60 -

Istniejąca powierzchnia osadnika

A<sub>NB</sub> 43 m<sup>2</sup>

Czynna powierzchnia osadnika

A<sub>NB,eff</sub> 42 m<sup>2</sup>

Istniejące obciążenie objętością osadu

qSV 366 l/(m<sup>2</sup>\*h)

Istniejące obciążenie powierzchni osadnika

qA 0,85 m/h

### Głębokość osadnika:

Strefa ścieków sklarowanych

h<sub>1</sub> 0,50 m

Strefa rozdziału i przepływu wstęcznego

h<sub>2</sub> 1,19 m

Strefa gromadzenia

h<sub>3</sub> 0,73 m

Strefa zagęszczania i zgamiania

h<sub>4</sub> 4,10 m

Miarodajna głębokość osadnika

h<sub>ges</sub> 6,52 m

Wysokość ściany zbiornika pod zwierciadłem ścieków

h<sub>5</sub> 1,00 m

Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków

h<sub>e</sub> 2,10 m

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU  
 WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY  
 99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
 tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31  
 e-mail: ab@powiatlowicki.pl

<b>Komora osadu czynnego, obciążenie 3:</b>	
Temperatura w komorze osadu czynnego	
<b>Bilans azotu:</b>	
Dopływ: CTKN + SNO <sub>3</sub>	CN 87,0 mg/l
Azot związany w biomasie	X <sub>orgN,BM</sub> 29,3 mg/l
Azot amonowy w odpływie	S <sub>NH4,AN</sub> 0,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	S <sub>orgN,AN</sub> 2,0 mg/l
Azot do nitryfikacji	SNO <sub>3,N</sub> 54,7 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	SNO <sub>3,AN</sub> 2,0 mg/l
Azot azotanowy do denitryfikacji	SNO <sub>3,D</sub> 53,7 mg/l
Wymagana pojemność denitryfikacyjna	SNO <sub>3,D/CBZT</sub> 0,129 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji	V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub> 0,41 -
Istniejąca pojemność denitryfikacyjna	SNO <sub>3,D/CBZT</sub> 0,131 kg/kg
Azot azotanowy do denitryfikacji	SNO <sub>3,D</sub> 54,8 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	SNO <sub>3,AN</sub> 1,0 mg/l
Maksymalny czas cyklu	t <sub>T</sub> 0,25 h
<b>Eliminacja fosforu:</b>	
Fosfor w dopływie	C <sub>P,7B</sub> 4,5 mg/l
Fosfor związany w biomasie (normalna asymilacja)	X <sub>P,BM</sub> 4,2 mg/l
Fosfor związany w biomasie (podwyższona asymilacja)	X <sub>P,BioP</sub> 0,0 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	S <sub>PO4,AN</sub> 0,3 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	S <sub>PO4,AN</sub> 2,0 mg/l
Fosfor do strącenia	C <sub>P,Fall</sub> 0,0 mg/l
<b>Koagulant: Żelazo III</b>	
Zużycie koagulantu	FM 0,0 kg Me/d
<b>Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:</b>	
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM <sub>AB</sub> 4,31 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego	SM <sub>AB</sub> 4,30 kg/m <sup>3</sup>
<b>Wiek osadu:</b>	
Istniejący wiek osadu	t <sub>SM</sub> 18,7 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	t <sub>SM,aer</sub> 11,0 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF 4,35 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	B <sub>R,BZT</sub> 0,29 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	B <sub>SM,BZT</sub> 0,07 kg/(kg*d)
<b>Przyrost osadu:</b>	
Osad z rozkładu związków węgla	Ü <sub>Sd,C</sub> 115 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	Ü <sub>Sd,extC</sub> 0 kg/d
Osad z biologicznej defosfatacji	Ü <sub>Sd,BioP</sub> 0 kg/d
Osad ze strącania fosforu	Ü <sub>Sd,F</sub> 0 kg/d
Całkowity przyrost osadu	Ü <sub>Sd</sub> 115 kg/d
<b>Zużycie tienu:</b>	
na rozkład związków węgla	OV <sub>d,C</sub> 185 kg/d
na nitryfikację	OV <sub>d,N</sub> 82 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	OV <sub>d,D</sub> -56 kg/d



**Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla

na nityfikację

na rozkład zw.węgla w procesie denityfikacji

Dobowe zużycie tlenu

Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw węgla

Współczynnik uderzeniowy dla nityfikacji

Godzinowe zużycie tlenu,  $f_C=1$ ,  $f_N=2,30$

Wymagany transfer tlenu

**Pojemność kwasowa:**

Pojemność kwasowa w odpływie

STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU	
WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY	
99-600 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a	
tel./fax 46 837 56 78, 46 830 01 31	
e-mail: ab@powiatlowicki.pl	
OV <sub>d,D</sub>	-57 kg/d
OV <sub>d</sub>	199 kg/d
f <sub>C</sub>	1,18 -
f <sub>N</sub>	2,30 -
OV <sub>h</sub>	25,5 kg/h
alpha*OC <sub>h</sub>	31,3 kg/h
SKS <sub>AN</sub>	4,65 mmol/l

**STAROSTWO POWIATOWE W ŁOWICZU**  
**WYDZIAŁ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**  
 99-400 Łowicz, ul. Stanisławskiego 30a  
 tel./fax 46 830 56 00; 46 830 01 31  
 e-mail: ab@powiatlowicki.pl

**Komorę osadu czynnego, obciążenie 2:**

Temperatura w komorze osadu czynnego

**Bilans azotu:**

Dopływ: CTKN + SNO<sub>3</sub>

Azot związany w biomase

Azot amonowy w odpływie

Azot organiczny w odpływie

Azot do nitrifikacji

Założony udział objętościowy strefy denitryfikacji

Istniejąca pojemność denitryfikacyjna

Azot azotanowy do denitryfikacji

Azot azotanowy w odpływie (istniejący)

**Eliminacja fosforu:**

Fosfor w dopływie

Fosfor związany w biomase (normalna asymilacja)

Fosfor związany w biomase (podwyższona asymilacja)

Fosfor w odpływie (istniejący)

Fosfor w odpływie (wartość graniczna)

Fosfor do strącenia

Koagulant: Żelazo III

Zużycie koagulantu

**Zawartość suchej masy osadu w komorze osadu czynnego:**

Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego

Założona zawartość suchej masy osadu w odpływie z komory osadu czynnego

**Wiek osadu:**

Istniejący wiek osadu

Istniejący tlenowy wiek osadu

Istniejący współczynnik bezpieczeństwa

Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT<sub>5</sub>

Obciążenie osadu ładunkiem BZT<sub>5</sub>

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu związków węgla

Osad z dozowania zewnętrznego źródła C

Osad z biologicznej defosfatacji

Osad ze strącenia fosforu

Całkowity przyrost osadu

**Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla

na nitrifikację

na rozkład zw. węgla podczas denitryfikacji

Dobowe zużycie tlenu

Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw. węgla

Współczynnik uderzeniowy dla nitrifikacji

Godzinowe zużycie tlenu

CN	-	87,0 mg/l
X <sub>org</sub> N,BM		29,3 mg/l
S <sub>NH4,AN</sub>		0,0 mg/l
S <sub>org</sub> N,AN		2,0 mg/l
S <sub>NO3,N</sub>		54,7 mg/l
V <sub>D</sub> /V <sub>BB</sub>		0,25 -
S <sub>NO3,D</sub> /C <sub>BZT</sub>		0,075 kg/kg
S <sub>NO3,D</sub>		31,3 mg/l
S <sub>NO3,AN</sub>		24,4 mg/l
C <sub>P,ZB</sub>		4,5 mg/l
X <sub>P,BM</sub>		4,2 mg/l
X <sub>P,BioP</sub>		0,0 mg/l
S <sub>PO4,AN</sub>		0,3 mg/l
S <sub>PO4,AN</sub>		2,0 mg/l
X <sub>P,Fall</sub>		0,0 mg/l
FM		0,0 kg Me/d

SMAB		4,31 kg/m <sup>3</sup>
SMAB		4,30 kg/m <sup>3</sup>

t <sub>SM</sub>		17,1 d
t <sub>SM,aer.</sub>		12,8 d
SF		2,30 -
B <sub>R,BZT</sub>		0,29 kg/(m <sup>3</sup> *d)
B <sub>SM,BZT</sub>		0,07 kg/(kg*d)

Ü <sub>Sd,C</sub>		126 kg/d
Ü <sub>Sd,extC</sub>		0 kg/d
Ü <sub>Sd,BioP</sub>		0 kg/d
Ü <sub>Sd,F</sub>		0 kg/d
Ü <sub>Sd,F</sub>		126 kg/d

OV <sub>d,C</sub>		169 kg/d
OV <sub>d,N</sub>		82 kg/d
OV <sub>d,D</sub>		-32 kg/d
OV <sub>d</sub>		219 kg/d

IC		1,18 -
f <sub>N</sub>		2,30 -
OV <sub>h</sub>		18,1 kg/h

mgr inż. Grzegorz Jaśki  
 uprawnienia budowlane do projektowania  
 w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
 w zakresie sieci sanitarnych  
 z ograniczeniem do sieci  
 wodociągowych i kanalizacyjnych  
 III ewid. GP, N. 7342 (286) 94



Lp.	Symbol	Nazwa słowna
1.	CT	Czujnik temperatury
2.	D	Dmuchawa
3.	DZU	Dmuchawa zbiornika uśredniającego
4.	KL	Kłapa zwrotna
5.	KOM	Kompresor
6.	KR	Komora rozdziału
7.	LA	Oświetlenie awaryjne
8.	MR	Moduł rejestrujący ilość dowowżonych ścieków
9.	MS	Mieszadło
10.	OW	Osadnik wtórny
11.	PEM	Przepływomierz elektromagnetyczny
12.	PF	Pompa flokulantu
13.	PL	Pływak
14.	PN	Dysk napowietrzający
15.	PO	Pompa osadu
16.	POP	Pompa opróżniająca
17.	PP	Piaskownik pionowy
18.	PR	Przykrycie reaktora
19.	PS	Przenośnik śrubowy skratek
20.	PT	Prasa taśmowa
21.	PZ	Pompa zatapialna
22.	RT	Szafka elektryczno-sterownicza
23.	SA	Światło awaryjne
24.	SB	Selektor beztlenowy
25.	SF	Stacja flokulantu
26.	SHT	Sonda hydrostatyczna
27.	SP	Sito-piaskownik
28.	SR	Studnia rozprężna
29.	SZS	Wywów osadu odwodnionego
30.	UD	Układ dyfuzorów
31.	UOW	Układ odzysku wody
32.	URS	Urządzenie rejestrujące ilość ścieków
33.	VE	Wentylator
34.	WV	Wywietrznik wentylatora
35.	ZAR	Zastawka ręczna
36.	ZMe	Zawór elektromagnetyczny
37.	ZN	Zasowa nożowa
38.	ZNe	Zasowa nożowa z siłownikiem elektrycznym
39.	ZNW	Zbiornik na wapno
40.	ZR	Zawór
41.	ZT	Zestaw tlenomierza
42.	ZU	Zbiornik uśredniający
43.	ZW	Zbiornik wyrównawczy

## Instrukcja do odczytu oznaczeń

**PL/I-4.1** - Pływak znajdujący się w bloku nr I w czwartym podbloku o liczbie porządkowej 1.

**PL**- nazwa urządzenia

**I** - numer bloku, w którym znajduje się element

**4** - numer podbloku, w którym znajduje się element

**1** - numer elementu

**I** - Blok oczyszczania mechanicznego

**II** - Blok (stacja) odbioru ścieków dowożonych

**III** -Blok oczyszczania biologicznego

**IV** - Blok gospodarki osadowej