

Wykonawca:



"Biwater Megadex" Sp. z o.o.  
01-805 Warszawa ul. Lubomska 19

Inwestor:

Urząd Gminy w Jednorozcu  
Ul. Odrodzenia 14  
06-323 Jednorzec

Umowa Nr  
**R.I.3410/16/02**  
z dnia  
**30.08.2002r**

## Budowlano-wykonawczy Projekt

(stadium , branża)

### Budowa Oczyszczalni Ścieków w Jednorozcu

Inwestycja: .....

Gmina: **Jednorzec**  
Powiat: **przasnyski**  
Województwo: **mazowieckie**

Niniejsze stanowi załącznik  
do pozwolenia na budowę  
z dn. 08 października 2001 r.  
L. dz. RBK.17351-25-1/04

Branża:

**TECHNOLOGICZNO-INSTALACYJNY**

Nr działek: **1494/1**

**Z OP. STAROSTY**

*[Podpis]*  
mgr Krystyna Dardzińska  
Kierownik Referatu Budownictwa  
Wydziału Komunikacji i Budownictwa

Opracował: mgr inż. Beata Pyskło  
(imię i nazwisko)

*[Podpis]*  
(podpis)

Nr up. ST-642/86  
Projektant: mgr inż. Wojciech Grudnik  
(imię i nazwisko)

*[Podpis]*  
(podpis)

Nr up. ST-100/89.  
Sprawdził: mgr inż. Hanna Bindarowska  
(imię i nazwisko)

*[Podpis]*  
(podpis)

**Warszawa**

(miejscowość)

**styczeń 2003 r.**

(data)

<b>1.0 WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
1.2 ZAMAWIAJĄCY I INWESTOR.....	4
1.3 WYKONAWCA.....	4
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
<b>2.0 DANE WYJŚCIOWE .....</b>	<b>5</b>
2.1 OPIS GMINY JEDNOROŻEC.....	5
2.2 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI .....	5
2.3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH .....	6
<b>3.0 BILANS ŚCIEKÓW .....</b>	<b>7</b>
3.1 BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW. ....	7
3.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW.....	7
3.3. ZREDUKOWANY ŁADUNEK ZANIECZYSZCZEŃ W WYNIKU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	9
<b>4.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>5.0 UKŁAD TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....</b>	<b>10</b>
<b>6.0 UZASADNIENIE PRZYJĘTEGO UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.....</b>	<b>12</b>
<b>7.0 WPLYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO.....</b>	<b>13</b>
<b>8.0 CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....</b>	<b>14</b>
<b>10. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....</b>	<b>18</b>
10.1. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH.....	18
10.2. ZBLOKOWANE URZĄDZENIE DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	18
10.3. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	20
10.4 KOMORA BEZTLENOWA .....	21
10.5. REAKTOR ROTOCOMP.....	23
10.6 OSADNIK POZIOMY RADIALNY.....	25
10.8. POMPOWIA OSADÓW.....	27
10.9 ODWADNIANIE OSADÓW .....	28
10.10 KOMORA POMIAROWA .....	30
<b>11.0 OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW .....</b>	<b>31</b>
11.1. POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	31
11.2. BUDYNEK TECHNICZNO-SOCJALNY.....	32
11.2.1 Pomieszczenie części mechanicznej .....	32
11.2.2 Pomieszczenie prasy .....	33
11.2.3. Pomieszczenie agregatu.....	34
11.2.4. Pomieszczenie socjalne.....	34
<b>13.0 ZATRUDNIENIE.....</b>	<b>39</b>
<b>14.0 STANDARDY WYKONANIA .....</b>	<b>39</b>
<b>15.0 DROGI I ZIELEŃ .....</b>	<b>39</b>
<b>16.0. OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH .....</b>	<b>40</b>
16.1. RODZAJE PROJEKTOWANYCH SIECI.....	40
16.2. TRASA .....	40
16.3. ZASTOSOWANE RURY (MATERIAŁ, ŚREDNICE, KLASA) .....	41
16.4. KSZTAŁTKI I BLOKI OPOROWE .....	42
16.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE RUROCIĄGÓW.....	42
<b>17.0. WYTYCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI.....</b>	<b>43</b>

17.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE.....	43
17.2. WYKOPY.....	43
17.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW .....	43
17.4. POSADOWIENIE RUROCIĄGÓW .....	44
17.5. UKŁADANIE I ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW .....	44
17.6. ZASYPYWANIE WYKOPÓW .....	45
17.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU.....	45
17.7. UWAGI KOŃCOWE.....	45
<b>18.0 AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA .....</b>	<b>46</b>
<b>19.0 WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH.....</b>	<b>47</b>
19.1 BRANŻA KONSTRUKCYJNA .....	47
19.2 BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	47
19.3 BRANŻA WENTYLACJA I OGRZEWANIA .....	47
19.4 BRANŻA WOD-KAN. ....	47
19.5 BRANŻA DROGOWA .....	47
19.6 BRANŻA ARCHITEKTONICZNA.....	48
<b>20.0 WYTYCZNE WYKONANIA OBIEKTÓW .....</b>	<b>48</b>
<b>21.0 WYTYCZNE BHP.....</b>	<b>48</b>
<b>22.0 ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA ETAPU I .....</b>	<b>51</b>
<b>23.0 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....</b>	<b>54</b>
<b>24.0 KOSZTY EKSPLOATACYJNE .....</b>	<b>69</b>
<b>25.0 OPIS REAKTORA BIOLOGICZNEGO ORAZ TEORETYCZNE PODSTAWY USUWANIA BIOGENÓW. ....</b>	<b>71</b>

**STAROSTWO POWIATOWE**  
w Przasnyszu  
ul. Św. St. Kostki 5  
**06-300 Przasnysz**

**I OPIS TECHNICZNY**

## **1.0 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy – branża technologiczno-instalacyjna oczyszczalni ścieków w Jednoróżcu.

Projekt składa się z następujących części:

- I - OPIS TECHNICZNY,
- II- RYSUNKI
- III - ZAŁĄCZNIKI

Niniejszy projekt stanowić będzie podstawę do wydania decyzji o pozwoleniu na rozbudowę oczyszczalni ścieków w Jednoróżcu.

### **1.2 Zamawiający i Inwestor**

Urząd Gminy w Jednoróżcu  
Ul. Odrodzenia 14  
06-323 Jednoróżec

### **1.3 Wykonawca**

Biwater Megadex Sp. z o.o.  
Ul. Lubomelska 19  
01-805 Warszawa

### **1.4 Podstawa opracowania.**

*Podstawę opracowania stanowi:*

- [1] Umowa zawarta dn. 30.08.2002 nr R.I.3410/16/02 pomiędzy Urzędem Gminy w Jednoróżcu, a firmą Biwater Megadex Sp. z o.o. z Warszawy
- [2] Opracowanie „Opis rozwiązania technologicznego oczyszczalni ścieków i kanalizacji sanitarnej dla gminy Jednoróżec”, sierpień 2002
- [3] Koncepcja techniczna budowy oczyszczalni ścieków w Jednoróżcu , wrzesień 2002
- [4] Mapa do celów projektowych terenu oczyszczalni, skala 1:500
- [6] Decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu nr R.I. 7331/4/03 wraz z załącznikiem
- [7] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- [8] Wizja lokalna



## **2.0 DANE WYJŚCIOWE.**

### **2.1 Opis gminy Jednoróżec**

Gmina Jednoróżec położona jest w północno – zachodniej części województwa ostrołęckiego. Graniczy z gminami: Baranowo, Krasnosielc, Płoniawy Bramura, Przasnysz, Krzywonoga Mała i Chorzele. W skład gminy wchodzi 44 miejscowości zorganizowane w 19 sołectw

Podstawowe elementy struktury stanowią:

- dwa duże kompleksy leśne w południowo-wschodniej i południowo-zachodniej części gminy
- rzeka Orzyc i Ulatówka z licznymi rowami, ciągnące się przez środek gminy
- główne ciągi drogowe: Krasnosielc -Chorzele i Przasnysz-Jednoróżec- Myszyniec.

Na terenie gminy dominuje zabudowa zagrodowa z niewielką ilością zabudowy mieszkaniowej, która występuje przede wszystkim we wsi jednoróżec.

Na terenie gminy występują dwa wodociągi wiejskie. Są to wodociągi w Jednoróżcu i Olszewce.

W chwili obecnej gmina Jednoróżec jest nieskanalizowana.

Planuje się wybudować kanalizację dla gminy Jednoróżec etapowo, stąd budowa oczyszczalni też będzie przebiegać etapowo.

W I etapie do oczyszczalni dopływać będzie 200m<sup>3</sup>/d

W II etapie do oczyszczalni dopływać będzie 620m<sup>3</sup>/d

Oczyszczalnia docelowo będzie odbierać i oczyszczać ścieki z miejscowości: Jednoróżec, Ulatowo- Pogorzel, i Dąrdżewo – Nowe, w ilości  $Q = 620 \text{ m}^3/\text{d}$

### **2.2 Lokalizacja oczyszczalni**

Planowana do budowy oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w województwie mazowieckim, powiecie przasnyskim, gminie Jednoróżec.

Projektowana oczyszczalnia ścieków położona będzie w południowo- wschodniej części Jednoróżca na działce nr 1490/1431.

Właścicielem działki jest Gmina Jednoróżec.

Zasilanie w energię elektryczną przewiduje się z własnej stacji transformatorowej 15/0,4 sV przyłączonej do linii 15 kV.

Zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych i socjalnych zostanie pokryte z istniejącego wodociągu na terenie gminy. Planowane jest włączenie się nowoprojektowanego wodociągu do istniejącego wodociągu na ul. Zielonej.

### **2.3. Charakterystyka warunków naturalnych**

Powierzchnia terenu, na którym planowana jest budowa oczyszczalni ścieków jest wyrównana, przy czym wykazuje nachylenie w kierunku południowo-wschodnim. Deniwelacje w obrębie działki dochodzą maksymalnie do 1,0m. Aktualnie na terenie projektowanej inwestycji znajdują się użytki rolne (pastwisko). Omawiany obszar graniczy z gruntami rolnymi.

### **Geotechniczne warunki posadowienia**

Warunki geologiczno-inżynierskie występujące w podłożu projektowanych obiektów oczyszczalni ścieków są proste. Rodzime grunty mineralne, zalegające pod powierzchnią warstwą gruntów próchnicznych budujących próchniczy poziom glebowy o miąższości dochodzącej do 0,4m, pozwalają na bezpośrednie posadowienie fundamentów.

Warstwę wodonośną budują średnio i dobrze przepuszczalne piaski jeziorne i wodnolodowcowe, bardzo dobrze przepuszczalne pospółki i żwiry morenowe oraz słabo przepuszczalne piaski pylaste o genezie jeziornej. Zwierciadło wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 06-085m p.p.t., tj. na rzędnej 114,5-114,6m n.p.m. Spływ wód gruntowych odbywa się w kierunku południowo-wschodnim, w stronę rowu melioracyjnego. Obecność w obrębie doliny rzeki Orzyc systemu rowów melioracyjnych powoduje stabilizowanie poziomu zwierciadła wód gruntowych – sezonowe wahania nie przekraczają 0,3-0,5m.

### 3.0 BILANS ŚCIEKÓW

#### 3.1 Bilans ilościowy ścieków.

Do obliczeń przyjęto następujące ilości ścieków:

##### I etap

TABELA NR 1

Przepływ	Jednostki	Wartości		SUMA
		Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	
Średni dobowy	m <sup>3</sup> /d	165	35	200
Średni godzinowy	m <sup>3</sup> /h	6,8	4,4	11,2
Maksymalny godz.	m <sup>3</sup> /h	16,5	5,8	22,3

##### II etap

TABELA NR 2

Przepływ	Jednostki	Wartości		SUMA
		Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	
Średni dobowy	m <sup>3</sup> /d	560	60	620
Średni godzinowy	m <sup>3</sup> /h	23	7,5	30,5
Maksymalny godz.	m <sup>3</sup> /h	60	10	70

#### 3.2. Bilans jakościowy ścieków.

Średnie stężenia BZT<sub>5</sub> w dopływie do oczyszczalni określono na podstawie danych literaturowych określonych w SIWZ

Średnie stężenie w ściekach dopływających do oczyszczalni

TABELA NR 3

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki dopływające z kanalizacji	Ścieki dowożone
BZT <sub>5</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	500	2300/2000
Zawiesiny	g/m <sup>3</sup>	542	3000
Azot ogólny	g/m <sup>3</sup>	83	150
Fosfor ogólny	g/m <sup>3</sup>	13	50



Dobowe ładunki zanieczyszczeń zawarte w ściekach:

I etap Q=200m<sup>3</sup>/d

30 000 m<sup>3</sup>/d

TABELA NR 4

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	SUMA
BZT5	kgO <sub>2</sub> /d	82,5	80,5	163
Zawiesiny	kg/d	89	105	194
Azot ogólny	kg/d	13,7	5,25	18,95
Fosfor ogólny	kg/d	2,1	1,75	2,85

II etap= 620 m<sup>3</sup>/d

TABELA NR 5

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	SUMA
BZT5	kgO <sub>2</sub> /d	280	120	400
Zawiesiny	kg/d	303	180	483
Azot ogólny	kg/d	46,5	9	55,5
Fosfor ogólny	kg/d	7,3	3,25	10,55

Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach

I etap Q=200m<sup>3</sup>/d

TABELA NR 6

Wskaźnik	Jednostki	Stężenie gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
BZT5	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	815
Zawiesiny	g/m <sup>3</sup>	970
Azot ogólny	g/m <sup>3</sup>	94,7
Fosfor ogólny	g/m <sup>3</sup>	14

**II etap Q=620m<sup>3</sup>/d**

TABELA NR 7

Wskaźnik	Jednostki	Stężenie gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
BZT5	kgO <sub>2</sub> /d	645
Zawiesiny	kg/d	779
Azot ogólny	kg/d	89,5
Fosfor ogólny	kg/d	17

**3.3. Zredukowany ładunek zanieczyszczeń w wyniku oczyszczania ścieków**

**\*obliczenia dla II etapu**

Wskaźnik	Jednostki	Ładunek w ściekach surowych Kg/db	Ładunek w ściekach oczyszczonych po zrealizowaniu przedsięwzięcia Kg/db	Ładunek zredukowany Kg/db
BZT5	kgO <sub>2</sub> /d	400	15,5	384,5
Zawiesiny	kg/d	483	21,7	461,3
Azot ogólny	kg/d	55,5	9,3	46,2
Fosfor ogólny	kg/d	10,55	1,24	9,31

**4.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW.**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie rów melioracyjny szczegółowy –R20 a następnie rzeka Orzyc.

Ścieki oczyszczone kolektorem o długości ok.1,7 km będą pompowane do komory rozprężnej znajdującej się blisko rowu. Rowem ścieki oczyszczone dopłyną do rzeki Orzyc.

Dla rzeki Orzyc ustalona jest II klasa czystości. analiza za 1989r wykazały, że wody Orzycy odpowiadają III klasie czystości. Stan czystości wód ogranicza ich wykorzystanie do celów bytowo-gospodarczych. Możliwe jest wykorzystanie wód do celów produkcji rolno-spożywczej.

Ze względu na spływ wszystkich wód do rzeki Orzyc na terenie gminy należałoby przestrzegać zasad prawidłowego stosowania środków chemicznych w rolnictwie.

Największe stany wód w rzece występują głównie w końcu zimy i wczesną wiosną.

Najniższe stany przypadają na okres letni.

Zakres wahań ekstremalnych stanów wód w przekroju wieloletnim jest niewielki i zwrócić się w granicach 0,8-1,5m.

Przy bardzo wysokich stanach wód występują okresowe wylewy ale nie przekraczają obrębu tarasów zalewowych.

Przepływy charakterystyczne dla rzeki Orzyc:

Przepływ średni roczny – 6,21m<sup>3</sup>/s

Przepływ minimalny średni 1,36m<sup>3</sup>/s

Przepływ minimalny – 0,5m<sup>3</sup>/s

Projektowany maksymalny odpływ ścieków z oczyszczalni wyniesie 0,019 m<sup>3</sup>/s

## 5.0 UKŁAD TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

W skład układu technologicznego wejdą następujące obiekty i urządzenia:

### I Oczyszczanie mechaniczne

Budynek oczyszczania mechanicznego a w nim pompownia ścieków surowych – część sucha zaworowa, sito spiralne zintegrowane z piaskownikiem poziomym, komora rozdziału

### II Biologiczne oczyszczanie ścieków: komora beztlenowa, reaktor biologiczny ROTOCOMP

### III Gospodarka osadowa

Budynek odwadniania osadu a w nim: prasa do odwadniania osadów, instalacja do higienizacji osadu wapnem.

## ***I. Mechaniczne wstępne oczyszczanie ścieków:***

Ścieki sanitarne dopływające siecią kanalizacyjną oraz dowożone trafiają do pompowni ścieków surowych. ,

Z pompowni ścieki pompowo podawane będą do komory rozprężnej zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków. W komorze następuje separacja skratek na sicie spiralnym o prześwicie 4 mm. W końcowej fazie transportu skratki z sita spiralnego są prasowane i zrzucane do kontenera.

Ścieki pozbawione skratek wpływają do komory piaskownika –poziomego, gdzie następuje sedimentacja piasku i innych części mineralnych, ich odwodnienie, transport i zrzut do kontenera

Podczyszczone mechanicznie ścieki przepłyną grawitacyjnie do oczyszczania biologicznego.

## ***II. Etap oczyszczania biologicznego:***

Pierwszym obiektem przeznaczonym do biologicznego usuwania fosforu będzie **komora beztlenowa**

W celu utrzymania zawiesin osadu w stanie zawieszonym w komorze zainstalowane będą mieszadła zatapiające.

Do komory beztlenowej prowadzona będzie recyrkulacja z osadników wtórnych w ilości równej  $Q_{h\dot{s}r}$ .

Z komory beztlenowej ścieki grawitacyjnie przepływać będą do bloku biologicznego, gdzie w komorze napowietrzanej osadu czynnego zachodzić będzie proces nityfikacji/denitryfikacji.

W **komorze nityfikacji/denitryfikacji** prowadzony będzie proces usuwania związków organicznych i azotanów. Komora napowietrzana będzie za pomocą systemu powierzchniowego - **aeratory o wale poziomym firmy Biwater**. Wprowadzone powietrze dostarczy tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy oraz zapewni odpowiednią intensywność mieszania, dla utrzymania kłaczków osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej komory.

Dla wspomagania procesu biologicznego usuwania fosforu ze ścieków i osiągnięcia ciągłego stężenia fosforu w ściekach oczyszczonych poniżej 2,0 g/m<sup>3</sup> zainstalowany zostanie układ dozowania preparatu PIX.

Ścieki z komory nitryfikacji przepłyną wraz z osadem do osadników wtórnych gdzie będzie zachodził proces sedymentacji i wstępne zagęszczanie osadu

W **osadniku wtórnym radialnym** następować będzie oddzielenie osadu czynnego od sklarowanej cieczy.

Osad czynny oddzielony w **osadniku**, poprzez **pompownię osadu** recyrkulowany będzie do komory beztlenowej

### **III Gospodarka osadowa:**

Nadmiar osadu czynnego trafiał będzie z pompowni osadu recyrkulowanego do budynku odwadniania osadu wyposażonego w prasę taśmową.

Na prasie nastąpi odwodnienie i zagęszczenie osadu.

Dodatkowo przewidziano instalację higienizacji osadu wapnem.

## **6.0 UZASADNIENIE PRZYJĘTEGO UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.**

Przyjęty układ technologiczny zapewnia uzyskanie na **drodze biologicznej** koncentracji związków węgla i biogenych w odpływie, co najmniej na poziomie wymaganym normami.

Nasze doświadczenia z eksploatacji oczyszczalni ścieków pracujących w układach symultanicznej nitryfikacji/denitryfikacji pokazują, że przeciętne koncentracje poszczególnych wskaźników ( uzyskanych na drodze biologicznej) na odpływie kształtują się następująco:

**BZT5 poniżej 8 g O<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, azot ogólny poniżej 15 g N/m<sup>3</sup>, azot amonowy poniżej 1 g N/m<sup>3</sup> i fosfor ogólny poniżej 2 g P/m<sup>3</sup>.**

Zaproponowany system charakteryzuje się niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi, spełniając wszystkie wymagania w zakresie parametrów ścieków oczyszczonych. Układ ten jest **niewrażliwy na gwałtowne zmiany obciążenia ścieków ładunkiem**, jako że jest on w ciągu niewielu sekund rozpraszany w cyrkulującej masie cieczy. Aeratory zapewniają pełne wymieszanie ścieków i ich cyrkulację w komorze osadu czynnego, ilość dostarczanego tlenu, sterowana sondami tlenowymi, regulowana jest poprzez zmianę zanurzenia łopatek rotorów w cieczy. Poziom cieczy w komorach zmieniany jest poprzez zmianę położenia przelewów regulowanych.



Procesy zachodzące w komorach pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej nitryfikacji i denitryfikacji z efektywnością gwarantującą redukcję azotu do poziomu znacznie poniżej dopuszczalnych wartości.

Eksploatacja komór i urządzeń napowietrzających jest wyjątkowo prosta i wymaga minimalnych nakładów. Ogranicza się jedynie do okresowych przeglądów (smarowanie łożysk, kontrola poziomu oleju w przekładniach). Sposób instalacji rotorów - pod pomostami betonowymi - powoduje, iż w miesiącach zimowych, nawet w długich okresach niskich temperatur nie występuje obmarzanie jakichkolwiek elementów rotorów. Poza tym zastosowanie osłon oraz zabudowa pod pomostami uniemożliwia pojawianie się aerozoli i eliminuje hałas.

Ponadto doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji wybudowanych przez naszą firmę oczyszczalni pozwalają stwierdzić, że oczyszczalnia oparta o proponowaną technologię bardzo dobrze pracuje również przy ciągłym przeciążeniu zarówno ładunkiem dopływającym jak i ilością ścieków, sięgającym nawet 25 %.

Eksploatacja komór osadu czynnego, napowietrzanych rotorami, w okresie bardzo niskich temperatur (nawet poniżej - 25°C w grudniu 1996 r w Bartoszycach) potwierdziła w pełni powyższe twierdzenia. Nie obserwowano obmarzania rotorów. Dodatkowo należy odnotować fakt niewielkiej zmiany temperatury ścieków na wejściu i na wyjściu z obiektu (z ok + 12°C do ok. +10°C).

## 7.0 WPŁYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO.

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków nie jest uciążliwa dla otoczenia ze względu na:

- stosowanie wyłącznie tlenowych, niskoobciążonych procesów do oczyszczania ścieków,
- rezygnację z procesu sedymentacji wstępnej i fermentacji osadów wstępnych, co eliminuje emisję przykrych zapachów
- zastosowanie w komorach napowietrzania poziomych rotorów napowietrzania typu MIDI zamontowanych pod pomostami i dodatkowo osłoniętych specjalnymi osłonami ograniczającymi emisję aerozoli bakteryjnych,

- zastosowanie cichych jednostek napędowych (poziom hałas spowodowanego pracą rotorów napowietrzających nie przekracza 45 dB w bezpośrednim sąsiedztwie rotorów),
- wprowadzenie do procesu technologicznego przeróbki osadów ściekowych polegającej na ich odwodnieniu- rezygnacja z poletek osadowych jako źródła nieprzyjemnych odorów
- umieszczenie w pomieszczeniu zamkniętym kraty oraz pojemników na skratki i piasek.
- hermetyzacje punktu zlewnego ścieków dowożonych jako źródła emisja zanieczyszczeń bakteriologicznych i odorów

Strefa oddziaływania oczyszczalni na środowisko zamknie się w granicach działki.

## 8.0 CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.

Zapewniamy jakość ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 29.11.2002 r. w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków, jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi:

- BZT5	<	25 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
- ChZT	<	125 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>
- Zaw. ogólne	<	35 g/m <sup>3</sup>
- Azot amonowy	<	6 g N-NH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>
- Azot ogólny	<	15 g N /m <sup>3</sup>
- Fosfor ogólny	<	2,0 g P/m <sup>3</sup>

2006m.

## 9. ETAPOWANIE BUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW;

Ze względu na planowaną etapowo budowę kanalizacji sanitarnej dla gminy Jednorózec, budowa oczyszczalni ścieków też będzie przebiegać etapowo ( II etapy)

W I etapie do oczyszczalni dopływać będzie 200m<sup>3</sup>/d

W II etapie do oczyszczalni dopływać będzie 620m<sup>3</sup>/d

Poniżej przedstawione będą poszczególne obiekty oczyszczalni oraz ich wyposażenie z klasyfikacją na etapy w którym będą budowane.

TABELA NR 8

Nr	Obiekt	Etap I – zakres robót	Etap II- zakres robót
1	<b>Pompownia ścieków surowych</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową pompowni- część mokra	-
		Zakup urządzeń: - dwie pompy zatapialne - instalacja dwóch rurociągu tłocznych - oraz ich wyposażenie w zawór odcinający i zwrotny ( budynek oczyszczania mechanicznego)	Zakup dodatkowej pompy zatapialnej -instalacja trzeciego rurociągu tłoczego - wyposażenie trzeciego rurociągu w zawór odcinający i zwrotny
2	<b>Pomieszczenie oczyszczania mechanicznego</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową budynku, a w nim budowy komory rozdziału	-
		Zakup urządzeń: -sito spiralne zintegrowane z piaskownikiem, -zastawki w komorze rozdziału	Zakup urządzeń: - instalacja dozowania PIX
3	<b>Komora beztlenowa</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową

		pierwszej komory beztlenowej	drugiej komory beztlenowej
		Zakup urządzeń: - mieszadło zatapialne	Zakup urządzeń: - mieszadło zatapialne
	<b>Reaktor biologiczny typ ROTOCOMP</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową pierwszego reaktora typ ROTOCOM	Roboty budowlane i instalacyjne związane z budową drugiego reaktora typ ROTOCOM
		Zakup urządzeń: - rotory napowietrzające – 2szt - przelew regulowany-1szt - sonda tlenowa- 1szt - sonda osadu- 1szt - zgarniacz osadu-1szt	Zakup urządzeń: - rotory napowietrzające – 2szt - przelew regulowany-1szt - sonda tlenowa-1sz - sonda osadu-1sz - zgarniacz osadu-1szt
	<b>Studzienka zbiorcza</b>	Roboty budowlane i instalacyjne związane z budową studzienki zbiorczej	
	<b>Komora pomiarowa</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową komory pomiarowej	
		Zakup urządzeń: - przepływomierz	
	<b>Pompownia osadów</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową pompowni.	Podłączenie rurociągów z drugiego reaktora biologicznego
		Zakup urządzeń: - pompa zatapialna- 2szt - instalacja dwóch rurociągów tłocznych oraz wyposażenie je w zawory: zwrotny i odcinający	

<b>Budynek prasy</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową budynku , wiaty, fundamentu pod silos	
	Zakup urządzeń: - instalacja do odwadniania osadów	Zakup urządzeń: - instalacja do higienizacji osadów
<b>Pomieszczenie agregatu</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową budynku	
	Zakup urządzeń: - agregat prądotwórczy	
<b>Pomieszczenie socjalne + dyspozytornia</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową budynku	
	Zakup urządzeń: - urządzenia sanitarne - komputer	
<b>Punkt zlewczy</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową fundamentu pod punkt zlewczy	
	Zakup urządzeń: - stacja zlewcza	
<b>Pompownia ścieków oczyszczonych</b>	Roboty budowlane, elektryczne i instalacyjne związane z budową pompowni	-
	Zakup urządzeń: - dwie pompy zatapialne - instalacja dwóch rurociągu tłocznych - oraz ich wyposażenie w zawór odcinający i zwrotny	Zakup urządzeń: Zakup dodatkowej pompy zatapialnej -instalacja trzeciego rurociągu tłocznego - wyposażenie trzeciego rurociągu w zawór odcinający i zwrotny



## 10. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.

### 10.1. Punkt zlewny ścieków dowożonych

Założenia technologiczne:

Ilość ścieków dowożonych:

I etap:  $Q_{\text{śrd}}=35\text{m}^3/\text{d}$

II etap:  $Q_{\text{śrd}}=60\text{m}^3/\text{d}$

Dla przyjęcia ścieków dowożonych proponuje się automatyczną, bezobsługową stację zlewną firmy Pol-eko Aparatura wyposażoną w: zasuwę odcinającą, ciąg spustowy, przepływomierz elektromagnetyczny, szybkozłączkę, instalację do płukania układu.

Stacja wyposażona jest w czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców, co uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Jest również możliwość wydrukowania raportów z dowolnie wybranych okresów dostaw.

Całe urządzenie umieszczone jest w izolowanym termicznie i ogrzewanym kontenerze ze stali kwasoodpornej.

Plac wokół punktu zlewnego zostanie wybetonowany i ułożony ze spadkiem

### 10.2. Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków

Założenia technologiczne:

TABELA NR 9

Przepływ	ETAP I		ETAP II	
	Jednostka		Jednostka	
	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s
Średni dobowy- $Q_{\text{śd}}$	200	2,3	620	7,2
Średni godzinowy - $Q_{\text{hśr}}$	11,2	3,1	30,5	8,5
Przepływ 16h- $Q_{16\text{h}}$	12,5	3,5	38,8	10,8
Maksymalny godzinowy – $Q_{\text{maxh}}$	22,3	6,2	70	19,4

Jednostkowa objętość skratek na sicie:

$$q_{\text{sk}} = 10 \text{ l/M*rok} = 0,027 \text{ l / M*d}$$

Jednostkowa objętość piasku:

$$V_{\text{p}} = 4 \text{ l / M rok} = 0,01 \text{ l / M d}$$

♦ Równoważna Liczba Mieszkańców:

I etap  $RLM = (815 \cdot 200) / 60 = 2717 \text{ MR}$

II etap  $RLM = (500 \cdot 620) / 60 = 5167 \text{ MR}$

♦ Dobowa ilość skratek I etap:

$$V = RLM \cdot q_{sk} = 2717 \cdot 0,027 = 73 \text{ l/d}$$

♦ Dobowa ilość skratek II etap:

$$V = RLM \cdot q_{sk} = 5167 \cdot 0,027 = 139 \text{ l/d}$$

♦ Dobowa ilość wydzielonego piasku I etap:

$$V_p = 2717 \cdot 0,01 = 27 \text{ l/d}$$

♦ Dobowa ilość wydzielonego piasku II etap:

$$V_p = 5167 \cdot 0,01 = 52 \text{ l/d}$$

Zaprojektowano sito zintegrowane z piaskownikiem SPIROGUARD Combi Trap. Urządzenie zostanie zainstalowane w I etapie

Parametry pracy urządzenia

- ♦ przepustowość sita: 35l/s
- ♦ przepływ obliczeniowy – 20l/s dla piaskownika przy efektywności usuwania piasku 85-90% (średnica ziarna  $> 0,2 \text{ mm}$ )

Wyposażenie:

Sito spiralne typ CC-W 300 zintegrowane z praską do skratek bezwałowe spirale wynoszące

- ♦ średnica strefy sita: 320mm
- ♦ średnica strefy transportu i prasowania: 320mm
- ♦ Perforacja sita: 6mm
- ♦ kąt zainstalowania:  $35^\circ$
- ♦ prędkość obrotowa: 16obr/min
- ♦ moc silnika 0,75 KW
- ♦ zasilanie: 380V 50Hz
- ♦ Moc nominalna  $M = 0,37 \text{ kW}$

Piaskownik poziomy

Typ: POS-POLISEP Sediment Separator typ 0630

**Zbiornik piaskownika:**

- ~z kompletnym okapturzeniem higienicznym
- ~z przykręcanymi pokrywami (uszczelki)

**Spirala transportująca piasek**

- ~ średnica spirali  $\text{DN}215 \text{ mm}$

**Napęd (motoreduktor)** Producent NORD -silnik przekładniowy płaski sprzężony kołnierzowo bezpośrednio do ściany czołowej zbiornika

~prędkość obrotowa 4,2 obr/min  
~moc silnika 0,25 kW  
~zasilanie 380 V 50 Hz  
~klasa ochrony IP 55

**Spirala wynosząca piasek**

~wysokość wyrzutu 1500mm  
~kąt zainstalowania 30°

**Napęd (motoreduktor)** Producent NORD -silnik przekładniowy płaski

~prędkość obrotowa 5,0 obr/min  
~moc silnika 0,37 kW  
~zasilanie 380 V 50 Hz  
~klasa ochrony IP 55

Rzędna rurociągu doprowadzającego ścieki: 119,22 m n.p.m.

Rzędna rurociągu odprowadzającego ścieki: 118, 905m n.p.m.

### 10.3. Pompownia ścieków surowych

Ścieki dowożone oraz z kanalizacji będą trafiały do pompowni, skąd pompowane będą na sito.

Założenia technologiczne:

TABELA NR 9

Przepływ	ETAP I		ETAP II	
	Jednostka		Jednostka	
	m3/h	l/s	m3/h	l/s
Średni dobowy- <b>Q<sub>śd</sub></b>	200	2,3	620	7,2
Średni godzinowy - <b>Q<sub>hśr</sub></b>	11,2	3,1	30,5	8,5
Przepływ 16h- <b>Q<sub>16h</sub></b>	12,5	3,5	38,8	10,8
Maksymalny godzinowy – <b>Q<sub>maxh</sub></b>	22,3	6,2	70	19,4

Czas retencji w pompowni T≈4,5min

♦ Wymagana pojemność pompowni:

$$V_{cz} = 1,17 \text{ m}^3/\text{min} * 4,5 \text{ min} = 5,26 \text{ m}^3$$

Przyjęto pompownię o objętości czynnej  $V = 5,05 \text{ m}^3$ .

♦ Wymiary pompowni – część mokra wynoszą:

Szerokość:  $B = 3,0 \text{ m}$

Długość:  $L = 1,4 \text{ m}$

Głębokość czynna:  $H_{cz} = 1,14 \text{ m}$

W pierwszym etapie zainstalowane zostaną dwie pompy zatapialne firmy ABS typ AFP 0831 M30/4D.

W etapie drugim zainstalowana będzie trzecia pompa zatapialna

Dane techniczne pompy

♦ Wysokość podnoszenia:  $H = 8,7 \text{ m H}_2\text{O}$

♦ Wydajność pompy:  $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

♦ Moc zainstalowania:  $M = 1,77 \text{ kW}$

♦ Moc zużywana  $M = 3,5 \text{ kW}$

♦ Masa pompy:  $92 \text{ kg}$

Maksymalny poziom ścieków w pompowni-  $113,14 \text{ m p.p.m.}$

Minimalny poziom ścieków w pompowni-  $112,00 \text{ m p.p.m.}$

Cześć sucha –zaworowa pompowni znajdować się będzie w budynku oczyszczania mechanicznego.

#### 10.4 Komora beztlenowa

Założenia technologiczne:

TABELA NR 9

Przepływ	ETAP I		ETAP II	
	Jednostka		Jednostka	
	$\text{m}^3/\text{h}$	$\text{l/s}$	$\text{m}^3/\text{h}$	$\text{l/s}$
Średni dobowy- $Q_{sd}$	200	2,3	620	7,2
Średni godzinowy - $Q_{h\bar{s}r}$	11,2	3,1	30,5	8,5
Przepływ 16h- $Q_{16h}$	12,5	3,5	38,8	10,8
Maksymalny godzinowy – $Q_{maxh}$	22,3	6,2	70	19,4

Czas retencji w komorze:

$t = 2,5-4,5 \text{ h}$

Ilość komór:

$n = 2$

♦ Wymagana objętość komór:

$$V_{bez} = Q_{śrh} \cdot t = 30,5 \cdot 3 = 92 \text{ m}^3.$$

♦ Objętość jednej komory;

$$V_{bez1} = V/n = 92/2 = 46 \text{ m}^3$$

♦ Wymiary pojedynczej komory beztlenowej wynoszą:

Szerokość:  $B = 3,0 \text{ m}$

Długość:  $L = 5,5 \text{ m}$

Wysokość czynna:  $H_{cz} = 2,80 \text{ m}$

Wysokość całkowita:  $H_{cał} = 3,1 \text{ m}$

Objętość czynna jednej komory:  $V = 46 \text{ m}^3$

Czas retencji ścieków w I Etapie:

$$T = 11,2 \text{ m}^3/\text{h} / 46 \text{ m}^3 = 4 \text{ h}$$

Czas retencji ścieków w II Etapie:

$$T = 30,5 \text{ m}^3/\text{h} / 92 \text{ m}^3 = 3 \text{ h}$$

Rzędna ścieków w komorze beztlenowej  $-118,00 \text{ m n.p.m.}$

Komory beztlenowe będą poprzedzone komorą rozdziału.

Komora beztlenowa będzie przylegała do komory nityfikacji/denitryfikacji

Zawartość komory beztlenowej mieszana będzie mieszadłem zatapialnym firmy ABS typu RW 2021.

Począwszy od komory beztlenowej ścieki płynąć będą grawitacyjnie.

Dane techniczne urządzeń w tabeli nr 9



### 10.5. Reaktor ROTOCOMP.

Reaktor **ROTOCOMP** stanowi układ zblokowany:

- ♦ komora cyrkulacyjna w kształcie pierścienia,
- ♦ osadnik wtórny znajdujący się wewnątrz pierścienia.

Komora cyrkulacyjna jest komorą nitryfikacji/denitryfikacji napowietrzaną aeratorami powierzchniowymi o wale poziomym.

Przyjęto założenia:

#### I etap

ładunek BZT5 w dopływie do oczyszczalni	$\Sigma = 163 \text{ kg O}_2/\text{d}$
sprawność mechanicznego oczyszczania	10 %
ładunek BZT5 w dopływie do komory osadu czynnego	$\Sigma = 147 \text{ kg O}_2/\text{d}$
obciążenie osadu czynnego w komorach napow. i denitryf.	$A = 0,078 \text{ kg O}_2/\text{kg sm d}$
koncentracja osadu w komorach	$Z = 3,8 \text{ kg sm/m}^3$
Obciążenie komory	$A \cdot Z = 0,078 \cdot 3,8 = 0,296 \text{ kg BZT5/m}^3/\text{dzień}$
Ilość komór nitryfikacji i denitryfikacji:	- 1 szt.

- ♦ Wymagana objętość komory nitryfikacji i denitryfikacji:

$V_{\text{nap}} = 496 \text{ m}^3$

Przyjęto blok biologiczny ROTOCOMP o wymiarach:

Średnica bloku:  $\phi = 17,5 \text{ m}$ ,

Wysokość czynna komory nitryfikacji/denitryfikacji:  $H_{\text{cz}} = 2,7 \text{ m}$ .

Osadnik znajdujący się wewnątrz będzie miał średnicę  $\phi = 7,5 \text{ m}$ .

#### Napowietrzanie:

- ♦ Wymagana ilość tlenu:

$O_{\text{sd}} = 147 \cdot 2,5 = 367,5 \text{ kg O}_2/\text{d}$

- ♦ Wymagana godzinowa ilość tlenu:

$O_{\text{Csh}} = O_{\text{Csd}} / 24 = 367,5 / 24 = 15,3 \text{ kg O}_2/\text{h}$

Przewiduje się, że proces napowietrzania realizowany będzie za pośrednictwem dwóch rotorów typu MIDI o długości 2,5 m.

. Parametry pracy rotorów przedstawiają się następująco:

- ♦ max. zdolność do wprowadzania tlenu:  $O_{\text{C}} = 4,5 \text{ kg O}_2/\text{h} \cdot \text{m}$
- ♦ moc zainst. silnika:  $P_1 = 7,5 \text{ kW}$

- ♦ Maks. ilość tlenu wprowadzonego przez dwa rotory:  $Mt = 22,5 \text{ kg O}_2/\text{h}$
- ♦ moc pobierana dla wprowadzenia wymaganej ilości tlenu =  $1,50 \text{ kW/m}$  dług. rotora
- średnia moc pobierana przez pojedynczy rotor:  $P2 = 3,3 \text{ kW}$

## II etap

- ładunek BZT5 w dopływie do oczyszczalni  $\Sigma = 400 \text{ kg O}_2/\text{d}$
- sprawność mechanicznego oczyszczania  $10 \%$
- ładunek BZT5 w dopływie do komory osadu czynnego  $\Sigma = 360 \text{ kg O}_2/\text{d}$
- obciążenie osadu czynnego w komorach napow. i denitryf.  $A = 0,085 \text{ kg O}_2/\text{kg sm d}$
- koncentracja osadu w komorach  $Z = 4,2 \text{ kg sm/m}^3$
- obciążenie komory  $A \cdot Z = 0,085 \cdot 4,2 = 0,359 \text{ kg BZT5/m}^3/\text{dzień}$

Planuje się wybudować drugi taki sam blok biologicznego oczyszczania typ ROTOCOMP jak w etapie I.

Ilość komór nityfikacji i denitryfikacji:  $1+1 \text{ szt.}$

- ♦ Wymagana objętość komory nityfikacji i denitryfikacji:

$$V_{\text{nap}} = 1002 \text{ m}^3$$

Średnica jednego bloku:  $\phi = 17,5 \text{ m}$

Wysokość czynna komory nityfikacji/denitryfikacji:  $H_{\text{cz}} = 2,7 \text{ m.}$

Osadnik znajdujący się wewnątrz będzie miał średnicę  $\phi = 7,5 \text{ m.}$

### Napowietrzanie:

- ♦ Wymagana ilość tlenu:

$$O_{\text{sd}} = 360 \cdot 2,5 = 900 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

- ♦ Wymagana godzinowa ilość tlenu:

$$O_{\text{Csh}} = O_{\text{Csd}} / 24 = 900 / 24 = 37,5 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

Przewiduje się, że proces napowietrzania realizowany będzie za pośrednictwem czterech rotorów typu MIDI o długości 2,5 m. Rotory będą pracować po dwa w każdej komorze. Parametry pracy rotorów przedstawiają się następująco:

- ♦ max. zdolność do wprowadzania tlenu:  $O_{\text{C}} = 4,5 \text{ kg O}_2/\text{h} \cdot \text{m}$
- ♦ moc zainst. silnika:  $P1 = 7,5 \text{ kW}$

- ♦ Maks. ilość tlenu wprowadzonego przez cztery rotory:  $Mt = 45 \text{ kg O}_2/\text{h}$
- ♦ moc pobierana dla wprowadzenia wymaganej ilości tlenu =  $1,38 \text{ kW/m}$  dług. rotora
- ♦ średnia moc pobierana przez pojedynczy rotor:  $P2 = 3,1 \text{ kW}$

W celu optymalizacji procesu napowietrzania w komorze nityfikacji/denitryfikacji zainstalowana zostanie sonda tlenowa.

Regulacja ilości tlenu dostarczanego odbywa się poprzez zastosowanie przelewu regulowanego, sterowanego poprzez wskazania sondy tlenowej i sterownik mikroprocesorowy, zmieniającego poziom ścieków w komorze i tym samym zanurzenie rotora w cieczy, co powoduje zmiany w intensywności napowietrzania.

Zakres regulacji - 180 mm.

### 10.6 Osadnik poziomy radialny.

#### I etap

Przepływ średni dzienny:

$$Q_{srd} = 200 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ maksymalny godzinowy:

$$Q_{maxh} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obciążenie hydrauliczne osadnika przy  $Q_{maxh}$ :

$$q_h = 0,87 \text{ m/h}$$

Osadnik radialny o przepływie poziomym będzie znajdował się wewnątrz komory cyrkulacyjnej w kształcie pierścienia.

- ♦ Wymagana powierzchnia osadnika w planie:

$$F = Q_{maxh} / q_h = 20 / 0,87 = 30 \text{ m}^2$$

- ♦ Wymagana średnica osadnika jednego osadnika :

$$D = (4 * F / \pi)^{1/2} = (4 * 30 / 3.14)^{1/2} = 6,2 \text{ m}$$

Przyjęto osadnik wtórny radialny o przepływie poziomym, o średnicy  $D = 7,5 \text{ m}$

- ♦ Obciążenie hydrauliczne będzie wynosiło:

$$- Q_{h\text{sr}} = 8,3 \text{ m}^3/\text{h} \quad q_h = 0,21 \text{ m/h}$$

$$- Q_{h\text{max}} = 20 \text{ m}^3/\text{h} \quad q_h = 0,52 \text{ m/h}$$

#### II etap

Przepływ średni dzienny:

$$Q_{srd} = 620 \text{ m}^3/\text{d}$$

Przepływ maksymalny godzinowy:

$$Q_{maxh} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Obciążenie hydrauliczne osadnika przy  $Q_{maxh}$ :

$$q_h = 0,87 \text{ m/h}$$

Osadnik radialny o przepływie poziomym będzie znajdował się wewnątrz komory cyrkulacyjnej w kształcie pierścienia

Wybudowany będzie drugi taki sam osadnik jak w I etapie znajdujący się wewnątrz bloku biologicznego oczyszczania.

♦ Obciążenie hydrauliczne będzie wynosiło:

-  $Q_{h\dot{s}r} = 30,5 \text{ m}^3/\text{h}$      $q_h = 0,40 \text{ m/h}$

-  $Q_{hmax} = 70 \text{ m}^3/\text{h}$      $q_h = 0,92 \text{ m/h}$

Osadnik wyposażony zostanie w zgarniacz osadu oraz części pływających firmy Biwater Megadex. Osadnik wyposażony zostanie w przelew pilasty jednostronny, wykonany z tworzywa sztucznego produkcji firmy Biwater Megadex.

Zbierane za pomocą zgarniacza części pływające odprowadzane będą poza osadnik do pompowni ścieków surowych

Pozbawione zawiesin ścieki odpłyną do odbiornika, natomiast zbierany w leju osadowym osad doprowadzany będzie do pompowni recyrkulatu. Nadmiar osadu odwadniany będzie na prasie.

#### **10.7.Układ symultanicznego strącania fosforu**

Procesy biologiczne wspomagane będą preparatem PIX, dozowanym do komory napowietrzania.

PIX dodawany będzie do układu okresowo w przypadku zwiększonych stężeń fosforu w dopływie do oczyszczalni lub okresów niskich temperatur.

Roztwór PIX magazynowany będzie w zbiorniku z PEHD o objętości  $V = 1,0 \text{ m}^3$ .

Dozowanie preparatu odbywać się będzie za pomocą pompy dozującej Jesco Memdos DX o wydajności  $4\text{l/h}$

Przyjęta objętość zbiornika pozwoli na magazynowanie preparatu przez okres ok. 3 miesięcy.

Instalacja PIX zostanie umieszczona w budynku oczyszczania mechanicznego na parterze

Układ dozowania PIX zostanie zainstalowany w II etapie.

### 10.8. Pompownia osadów.

Osad zbierający się w leju osadnika wtórnego trafiać będzie do pompowni skąd pompami zatapialnymi odprowadzany będzie do komory beztlenowej. Nadmiar osadu okresowo odprowadzany będzie na prasę filtracyjną jako osad nadmierny.

Przyjęto założenia:

TABELA NR 9

Przepływ	ETAP I		ETAP II	
	Jednostka		Jednostka	
	m <sup>3</sup> /h	l/s	m <sup>3</sup> /h	l/s
Średni dobowy- <b>Q<sub>śd</sub></b>	200	2,3	620	7,2
Średni godzinowy - <b>Q<sub>hśr</sub></b>	11,2	3,1	30,5	8,5
Przepływ 16h- <b>Q<sub>16h</sub></b>	12,5	3,5	38,8	10,8
Maksymalny godzinowy - <b>Q<sub>maxh</sub></b>	22,3	6,2	70	19,4

Czas retencji w zbiorniku pompowni:

t = 8 min do 10min

Stopień recyrkulacji :

ok. 100%

- ♦ Wymagana pojemność pompowni

$$V_{cz} = 0,51 \text{ m}^3/\text{min} * 8 \text{ min} = 5,1 \text{ m}^3$$

Przyjęto pompownię o objętości 5,1 m<sup>3</sup>.

- ♦ Wymiary pompowni wynoszą:

Długość: L=2,0m

Szerokość: M=1,50m

Głębokość czynna Hcz = 1,72 m

W pompowni zainstalowane będą dwie pompy zatapialne firmy ABS typ AFP 1031 M15/4D

Dane techniczne pompy AFP 1031 M15/4D:

- ♦ Wysokość podnoszenia: H = 5,4 m H<sub>2</sub>O
- ♦ Wydajność pompy: Q = 30 m<sup>3</sup>/h
- ♦ Moc zainstalowania: M = 2,51 kW
- ♦ Moc zużywana M=1,1kW
- ♦ Masa pompy: 90 kg

Maksymalny poziom ścieków w pompowni- 115,8m p.p.m.

Minimalny poziom ścieków w pompowni- 114,07m p.p.m.



## 10.9 Odwadnianie osadów

Przyjęto założenia:

### I etap

Ładunek BZT5 w dopływie do komór osadu czynnego:	$\bar{L} = 147 \text{ kg O}_2/\text{d}$
Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego:	$Y = 0,7 \text{ kg/kg us BZT5}$
Uwodnienie osadu nadmiernego:	$W_{os} = 99 \%$

- ♦ Dobowa ilość osadu nadmiernego:

$$M = \bar{L} * Y = 147 * 0,7 = 103 \text{ kg sm/d}$$

- ♦ Dobowa objętość osadu nadmiernego:

$$V = M / 10 * (100 - W_{os}) = 103 / 10 * (100 - 99) = 10,3 \text{ m}^3$$

- ♦ Dobowa objętość osadu po odwodnieniu:

$$V_z = M / 10 * (100 - 80) = 103 / 10 * (100 - 80) = 0,5 \text{ m}^3 / \text{d}$$

- Zawartość suchej masy po odwodnieniu  $18 \% \pm 2 \%$ .

### II etap

Ładunek BZT5 w dopływie do komór osadu czynnego:	$\bar{L} = 360 \text{ kg O}_2/\text{d}$
Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego:	$Y = 0,7 \text{ kg/kg us BZT5}$
Uwodnienie osadu nadmiernego:	$W_{os} = 99 \%$

- ♦ Dobowa ilość osadu nadmiernego:

$$M = \bar{L} * Y = 360 * 0,7 = 252 \text{ kg sm/d}$$

- ♦ Dobowa objętość osadu nadmiernego:

$$V = M / 10 * (100 - W_{os}) = 252 / 10 * (100 - 99) = 25,2 \text{ m}^3$$

- ♦ Dobowa objętość osadu po odwodnieniu:

$$V_z = M / 10 * (100 - 80) = 252 / 10 * (100 - 80) = 1,26 \text{ m}^3 / \text{d}$$

- Zawartość suchej masy po odwodnieniu  $18 \% \pm 2 \%$ .

Osad nadmierny kierowany będzie na prasę taśmową.

Prasa taśmowa zainstalowana będzie w I etapie.

Odwodnione osady transportowane będą na przyczepę za pomocą przenośnika śrubowego firmy Montech

Przewidziano zainstalowanie prasy taśmowej o szer. taśmy 1,0 m i wydajności 60 kg s.m.os./h firmy FLAVY Kft

Typ prasy – Skid PPG-1000

Dane techniczne prasy PPG-1000:

- ♦ Napęd prasy:  $N = 0,37 \text{ kW}$
- ♦ Silnik mieszadła polielektrolitu:  $M = 0,37 \text{ kW}$
- ♦ Pompa do płukania prasy:  $M = 3,0 \text{ kW}$
- ♦ Pompa osadu:  $M = 2,2 \text{ kW}$
- ♦ Pompa polielektrolitu:  $M = 0,75 \text{ kW}$

Prasa umieszczona zostanie w wydzielonym pomieszczeniu w budynku techniczno-socjalnym.

Opis działania:

Pompa osadu znajdująca się w budynku prasy pobierać będzie osad rurociągiem  $D_y=110$  z pompowni osadu i podawać będzie na prasę. Do prasy podawany będzie polielektrolit.

Polielektrolit będzie przygotowany i dozowany w układzie przygotowania polielektrolitu.

Dawka polimeru będzie ustalona doświadczalnie i regulowana ręcznie pokrętkiem na pompie dozującej.

Odwodniony osad trafi do przenośnika ślimakowego gdzie nastąpi jego zmieszanie z wapnem.

Mieszanina wapna i osadu trafi na przyczepę znajdującą się pod wiatą tuż obok budynku.

Do płukania prasy stosowana będzie woda wodociągowa.

Zaproponowany proces biologiczny gwarantuje wysoką stabilizację osadów nadmiernych, co likwiduje uciążliwość zapachową odwodnionych osadów.

Dane techniczne przenośnika śrubowego PS 300

- ♦ Moc silnika:  $M = 2,2 \text{ kW}$
- ♦ Kąt pracy:  $19^\circ$
- ♦ Długość:  $L=6\text{m}$
- ♦ Średnica ślimaka: 300

Instalacja higienizacji będzie składała się z następujących obiektów:

- ♦ Zasobnik wapna  $V=20\text{m}^3$
- ♦ Podajnik wapna
- ♦ Dozownik wapna, typ PS 133

Instalacja do higienizacji zainstalowana będzie w II etapie.

#### 10.10 Komora pomiarowa

Zaprojektowano komorę pomiarową w postaci studzienki żelbetowej o średnicy wewnętrznej 1.4 m i zagłębieniu 3,5 m.

W studzience zlokalizowano na zatopionym odcinku przewodu przepływomierz elektromagnetyczny.

Dane techniczne przepływomierza:

- ♦ Typ: PROMAG 50/53W
- ♦ Średnica : DN=100 mm
- ♦ Producent: Endress+HAUSER

#### 10.11. Pompownia ścieków oczyszczonych

Czas retencji w zbiorniku pompowni:  $t = 8 \text{ min}$

- ♦ Wymagana pojemność pompowni

$$V_{cz} = 0,51 \text{ m}^3/\text{min} * 8 \text{ min} = 4 \text{ m}^3$$

Przyjęto pompownię o objętości  $4,0 \text{ m}^3$ .

- ♦ Wymiary pompowni wynoszą:

Cześć mokra:

Długość:  $L=2,6\text{m}$

Szerokość:  $M=1,4\text{m}$

Głębokość czynna  $H = 1,10\text{m}$

W pompowni w I etapie zainstalowane będą dwie pompy zatapialne firmy ABS typ AS 0641 D S30/2D

W II etapie zainstalowana będzie trzecia pompa.

Dane techniczne pompy:

- ♦ Całkowita wysokość podnoszenia:  $H = 16,3 \text{ m H}_2\text{O}$
- ♦ Wydajność pompy:  $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$

---

♦ Moc zainstalowania:	M = 3,6 kW
♦ Moc zużywana:	M=2,7kW
♦ Masa pompy:	42 kg

Maksymalny poziom ścieków w pompowni- 113,84m p.p.m.

Minimalny poziom ścieków w pompowni- 112,74m p.p.m.

## 11.0 OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW

Oczyszczalnia ścieków w Jednoróżcu składać się będzie z następujących obiektów:

- Pompownia ścieków surowych –1szt
- Budynek techniczno-socjalny – 1szt
- Komora beztlenowa-2szt
- Reaktor biologiczny typ ROTOCOMP –2szt
- Pompownia osadów –1szt
- Pompownia ścieków oczyszczonych-1szt
- Studzienka zbiorcza –1szt
- Komora pomiarowa –1szt
- Stację zlewczą – 1szt

### 11.1. Pompownia ścieków surowych

Zaprojektowano pompownię o rzucie prostokątnym.

Wymiary pompowni – część mokra wynoszą:

Szerokość:	B= 3,0 m
Długość:	L= 1,4 m
Głębokość czynna:	Hcz =1,1 m
Głębokość całkowita:	Hc=4,8m

W pompowni zostaną zainstalowane trzy pompy zatapialne

Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni.

Nad każdą pompą wykonany będzie otwór montażowy o wymiarach: przykryty pokrywami z blachy żebrowanej.

Cześć sucha –zaworowa pompowni znajdować się będzie w budynku oczyszczania mechanicznego.

Do pompowni dopływać będą:

- ścieki z kanalizacji sanitarnej rurociągiem+ ścieki z kanalizacji własnej rurociągiem PCV o średnicy  $D_y=315$
- ścieki z punktu zlewnego rurociągiem PCV o średnicy  $D_y=160$

### **11.2. Budynek techniczno-socjalny**

Na potrzeby oczyszczalni ścieków w Jednoróżcu zaprojektowany został budynek techniczno-socjalny składający się z:

- ♦ pomieszczenia oczyszczania mechanicznego
- ♦ pomieszczenia agregatu
- ♦ pomieszczenia socjalnego+ dyspozytornia: szatnia, prysznic, WC, pomieszczenie obsługi obiektu.
- ♦ Pomieszczenie prasy z wiatą ochronną

#### **11.2.1 Pomieszczenie części mechanicznej**

Pomieszczenie części mechanicznej o wymiarach wewnętrznych: 5,75mx6,65m i wysokości 5,85m zaprojektowane zostało jako dwu poziomowe.

Wysokość pierwszego piętra wynosi-2,2m

Wysokość drugiego piętra- 3,5m

- Na parterze –( 115,55 m npm) znajdować się będą: rurociągi tłoczne z zaworami, kontener na piasek i skratki.

W pomieszczeniu podłogę i ściany do wysokości 2,05 należy wykonać z materiałów łatwowymywalnych

Temperatura w pomieszczeniu w chłodnej porze roku będzie wynosiła co najmniej +5C

W pomieszczeniu zapewniona będzie wentylacja grawitacyjna i mechaniczna dająca 10 wymian powietrza na 1 godzinę.

- Na piętrze- (117,90m n.p.m) umieszczone zostanie: sito spiralne zintegrowane z piaskownikiem poziomym, krata ręczna – awaryjna.

W pomieszczeniu tym znajdować się będzie również komora rozdziału.

Nad sitem spiralnym zintegrowanym z piaskownikiem wykonana będzie belka montażowa.

W pomieszczeniu podłogę i ściany do wysokości 2,05 należy wykonać z materiałów łatwozmywalnych

Temperatura w pomieszczeniu w chłodnej porze roku będzie wynosiła co najmniej +5C

W pomieszczeniu zapewniona będzie wentylacja grawitacyjna i mechaniczna dająca 10 wymian powietrza na 1 godzinę.

### **Komora rozdziału**

Zaprojektowano komorę rozdziału prostokątną o wymiarach:

szerokość –1,5

długość – 1,0

wysokość czynna- 0,6m

wysokość całkowita –0,8m

Rzędna ścieków w komorze rozdziału –118,50m n.p.m.

Do komory rozdziału dopływać będą ścieki z piaskownika rurociągiem z PE Dy=150 oraz osad recyrkulowany z pompowni osadu rurociągiem z PE Dy=110.

Z komory rozdziału odchodzić będą dwa rurociągi doprowadzające ścieki do komory beztlenowej.

Na każdym rurociągu zainstalowana będzie zastawka umożliwiającą odcięcie dopływu ścieków do komory beztlenowej.

### **11.2.2 Pomieszczenie prasy**

W pomieszczeniu prasy o wymiarach wewnętrznych: 6,65mx4,55m zainstalowana będzie prasa taśmowa o szer. taśmy 1,0 m i wydajności 60 kg s.m.os./h.

Pod prasę należy wykonać fundament.

Nad instalacją do odwadniania osadów wykonana będzie belka montażowa.

Do budynku prasy będzie przylegać wiata ochronna pod którą będzie znajdować się przyczepa na odwodniony osad.



Otwory na przenośnik śrubowy – transportujący osad odwodniony na przyczepę i podajnik wapna należy wykonać podczas montażu urządzenia.

Pod silos z wapnem wykonać należy fundament.

Na wyposażeniu stacji higienizacji osadów należy przewidzieć odcinek elastycznego przewodu  $d = 88,9$  mm, z szybkozłączem 3" do załadunku wapna.

W pomieszczeniu tym podłogę i ściany do wysokości 2,05 należy wykonać z materiałów łatwozmywalnych

Temperatura w pomieszczeniu w chłodnej porze roku będzie wynosiła co najmniej +5C

W pomieszczeniu będzie wentylacja grawitacyjna i mechaniczna i zapewniająca 6 wymian powietrza na 1 godzinę.

W pomieszczeniu będzie znajdować się umywalka.

#### **11.2.3. Pomieszczenie agregatu**

Zaprojektowano pomieszczenie o wymiarach: 3,05mx6,65m

W pomieszczeniu zainstalowany będzie agregat prądotwórczy firmy Wilson Engineering oraz rozdzielnica elektryczna n.n. zasilająca oczyszczalnię.

##### Dane techniczne agregatu:

♦ Typ	P50E
♦ Moc	50kWA/40 kW
♦ Silnik	Perkins 1004G

Zespół przeznaczony jest do pracy awaryjnej ciągłej. Roczny limit pracy 500 h.

#### **11.2.4. Pomieszczenie socjalne**

Zaprojektowano pomieszczenie o wymiarach: 3,27m x 5,45m

W pomieszczeniu socjalnym znajdować się będą: szatnia, prysznic, WC i pomieszczenie obsługi.

### 11.3. Komora beztlenowa

Zaprojektowano komorę o rzucie prostokątnym przylegającą do rektora biologicznego

♦ Wymiary pojedynczej komory beztlenowej wynoszą:

Szerokość:  $B = 3,0 \text{ m}$

Długość:  $L = 5,5 \text{ m}$

Wysokość czynna:  $H_{cz} = 2,80 \text{ m}$

Wysokość całkowita:  $H_{cał} = 3,10 \text{ m}$

Objętość czynna jednej komory:  $V = 46 \text{ m}^3$

Do komory będą dopływać ścieki z komory rozdziału rurociągiem PCV o średnicy  $D_y = 160$

### 11.4. Reaktor biologiczny typ ROTOCOMP

Zaprojektowano Reaktor biologiczny typ ROTCOMP o kształcie kołowym.

ROTCOMP składać się będzie ze zbiornika zewnętrznego o średnicy wewnętrznej  $D = 17,5 \text{ m}$  i głębokości  $H = 3,1 \text{ m}$  oraz zbiornika wewnętrznego o średnicy  $D = 7,5 \text{ m}$  i głębokości całkowitej  $H = 3,86 \text{ m}$

Pod płytą denną będą przebiegały następujące rurociągi technologiczne:

- rurociąg przepływowy ścieków DN 219
- rurociąg odpływowy ścieków oczyszczonych DN 168.3
- rurociąg odpływowy osadu DN=168
- przewód stalowy dla kabla zasilającego  $D = 100$

Wewnątrz bloku biologicznego wykonane będą stanowiska na przekładnie i łożysko rotora napowietrzającego. Nad rotorami wykonane będą żelbetowe pomosty technologiczne w których będą otwory przykryte kratkami WEMA

### Osadnik wtórny

Środkową część ROTOKOMPU stanowi osadnik wtórny o średnicy wewnętrznej  $D = 7,5 \text{ m}$ .

W leju osadowym należy pozostawić gniazda pod zamocowanie kolumny centralnej.

Dno zbiornika należy wyprofilować ze spadkiem 7,5% w kierunku komory osadowej.

### 11.5. Pompownia osadów

Zaprojektowano pompownię o rzucie prostokątnym.

Wymiary pompowni wynoszą:

Cześć mokra:

Długość:	L=2,0m
Szerokość:	M=1,5m
Głębokość całkowita	Hc=4,0 m

Wymiary części suchej pompowni wynoszą:

Długość:	L=2,0m
Szerokość:	M=1,6m
Głębokość	H = 1,8 m

W pompowni – części mokrej zostaną zainstalowane dwie pompy zatapialne

Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni.

Nad każdą pompą wykonany będzie otwór montażowy o wymiarach: przykryty pokrywami z blachy żebrowanej.

W część suchej pompowni będą znajdować się zawory: odcinający i zwrotny.

Zaprojektowano część suchą pompowni o rzucie prostokątnym:

W stropie części suchej będą wykonane otwory montażowe przykryte pokrywami z aluminium.

Do pompowni dopływać będzie:

- osad z osadników wtórnych rurociągiem PCV o średnicy Dy=160
- części pływające rurociągiem PCV o średnicy Dy=160

Z pompowni będzie wychodził rurociąg tłoczny PE Dy=110 doprowadzający osad recyrkulowany do komory rozdziału komór beztlenowych

Z części mokrej będzie wychodził rurociąg ssący osadu nadmiernego na prasę PE Dy=110

### **11.6. Komora zbiorcza ścieków oczyszczonych**

Zaprojektowano komorę zbiorczą o rzucie kołowym.

Wymiary komory:

Średnica: 1,2m

Wysokość: 3,35m

Do komory będą dopływać ścieki oczyszczone z dwóch osadników rurociągiem PCV o średnicy  $D_y=160$  oraz odchodzić będzie rurociąg PCV o średnicy  $D_y=250$

### **11.7. Komora pomiarowa**

Zaprojektowano komorę pomiarową o rzucie kołowym.

Wymiary komory:

Średnica: 2,0 m

Wysokość: 3,5m

### **11.8. Pompownia ścieków oczyszczonych**

Zaprojektowano pompownię o rzucie prostokątnym.

Wymiary pompowni wynoszą:

Cześć mokra:

Długość:  $L=2,6m$

Szerokość:  $M=1,4m$

Głębokość  $H=3,4$

Cześć sucha:

Długość:  $L=2,6m$

Szerokość:  $M=1,4m$

Głębokość  $H=1,6m$

W pompowni zostaną zainstalowane trzy pompy zatapialne

Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni.

Nad każdą pompą wykonany będzie otwór montażowy o wymiarach: przykryty pokrywami z blachy żebrowanej.

W część suchej pompowni będą znajdować się zawory: odcinający i zwrotny.

Zaprojektowano część suchą pompowni o rzucie prostokątnym:

W stropie części suchej będą wykonane otwory montażowe przykryte pokrywami z aluminium.

Do pompowni dopływać będą ścieki oczyszczone rurociągiem PCV o średnicy  $D_y=250$

Z pompowni będzie wychodził rurociąg tłoczny doprowadzający ciekły oczyszczone do odbiornika

## 12. BILANS ODPADÓW I PROPOZYCJA ICH ZAGOSPODAROWANIA.

Podczas oczyszczania ścieków na oczyszczalni ścieków powstaną następujące ilości odpadów:

TABELA NR 10

ODPAD	I etap	II etap	Kod wg klasyfikacji odpadów
SKRATKI -	73 l/d	139 l/d	19 08 01
PIASEK -	27 l/d	52 l/d	19 08 02
OSAD NADMIERNY – przed zagęszczeniem $W=99\%$ - po zagęszczeniu $W=80\%$	10,3 m <sup>3</sup> /d 0,5 m <sup>3</sup> /d	25,2 m <sup>3</sup> /d 1,26 m <sup>3</sup> /d	19 08 05

Proponuje się magazynowanie i przesypywanie skratek wapnem chlorowym w pojemnikach na odpady.

Piasek z piaskownika odprowadzany będzie za pomocą pompy zatapialnej bezpośrednio do pojemnika ociekowego umieszczonego w pomieszczeniu zamkniętym.

Przewidziano wywóz skratek i piasku na Gminne Składowisko Odpadów.

Odwodnione osady, w przypadku w braku zawartości metali ciężkich, nadawać się będą do wykorzystania rolniczego lub przyrodniczego.

Osady po zmieszaniu z innymi odpadami organicznymi mogą być poddawane kompostowaniu i wykorzystane rolniczo.

### 13.0 ZATRUDNIENIE.

Oczyszczalnia jest obiektem nie wymagającej ciągłej obsługi, stąd obecność załogi przewidziano jedynie na zmianie dziennej, dla dozoru pracy punktu zlewnego, instalacji odwadniania osadu, przeglądu i konserwacji urządzeń. Przewidziano 2 etaty. W pozostałym czasie oczyszczalnia wymaga dozoru okresowego. Możliwe jest zastosowanie powiadamiania o ewentualnych stanach awaryjnych drogą telefoniczną lub radiową.

### 14.0 STANDARDY WYKONANIA

Oczyszczalnia wyposażona będzie w urządzenia w wersji gwarantującej odporność na korozję i długoletnią pracę.

Aeratory – stal ocynkowana pokryta powłokami epoksydowo-bitumicznymi- okres użytkowania- nie mniej niż 30 lat.

Zgarniacze- części zanurzone w ściekach stal nierdzewna 1.4301 ( DIN), pomost aluminiowy

Bariery, kraty pomostowe – stal ocynkowana ogniowo

Przekładnie napędów aeratorów i zgarniaczy – importowane, trwałość min.100 000 godzin

### 15.0 DROGI I ZIELEŃ

Drogi na terenie oczyszczalni wykonane będą z kostki brukowej, betonowej.

Szerokość dróg głównych, po których będzie częsty ruch pojazdów wyniesie 4,5m.

Całość obiektu otoczona będzie pasem żywopłotów wysokich rozmieszczonych wzdłuż ogrodzenia.

Na powierzchni niezajętej przez budowle i drogi utworzone będą trawniki.



## 16.0. OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH

### 16.1. Rodzaje projektowanych sieci

W niniejszym projekcie rozróżnia się głównie projektowane sieci z uwagi na przesyłane medium. Uwzględniając to kryterium można wyróżnić:

- ♦ rurowciąg dla przesyłu głównego strumienia ścieków o średnicy Dy 160- rurowciąg tłoczny oraz rurowciąg doprowadzający ścieki z komory rozdziału do komory beztlenowej 2x Dy=160 – rurowciąg grawitacyjny
- ♦ rurowciąg odprowadzający ścieki oczyszczone do pompowni Dy=250- grawitacyjny
- ♦ rurowciąg odprowadzający ścieki oczyszczone do odbiornika PE Dy=160
- ♦ rurowciągi innych strumieni ścieków (kanalizacja wewnętrzna, ścieki dowożone) o średnicach Dy 160, Dy 110,
- ♦ rurowciąg ssący osadu nadmiernego o średnicy Dy 110,
- ♦ rurowciąg tłoczny osadu recyrkulowanego Dy=110

#### Uwaga:

1. Oznaczenie "Dy" odnosi się zasadniczo do rurowciągów z tworzyw sztucznych, a wartość Dy oznacza średnicę zewnętrzną rurowciągu

### 16.2. Trasa

Generalny układ i trasa projektowanych sieci wynika z połączeń między poszczególnymi obiektami i wymaganego dopływu/odpływu danego medium z danego obiektu. Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rys. 1).

Układ wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- głębokość przemarzania gruntu, właściwą dla rejonu klimatycznego
- obciążenia mechaniczne rurowciągu,
- sytuacje wysokościową projektowanych i istniejących obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),

- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci przedstawiony jest na profilach podłużnych przebiegu sieci

Należy zwrócić uwagę, że niektóre krótkie odcinki sieci przedstawiono i ujęto w ramach rysunku i zestawienia rurociągów dla danego obiektu.

### **16.3. Zastosowane rury (materiał, średnice, klasa)**

W ramach projektowanych sieci pod względem materiału rur można wyróżnić następujące rodzaje:

- rury PE ciśnieniowe klasy PN6 połączenie zgrzewane
- rury PVC bezciśnieniowe (do kanalizacji zewnętrznej) klasy N (SDR=41) łączone na kielich z uszczelką gumową,
- krótkie odcinki rur i kształtek żeliwnych występujące głównie w pompowniach.

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowane sieci mają zakres średnic 32 ÷ 260mm.

W ramach określenia klasy rurociągu wprowadzono podstawowe rozróżnienie pomiędzy rurociągami bezciśnieniowymi i ciśnieniowymi, przy czym te drugie generalnie przyjmuje się jako wykonane z rur klasy PN 6 at.

#### **Uwaga:**

1. Dobrane rurociągi pod względem materiałowym należy traktować jako rozwiązanie jedno z możliwych, zwłaszcza w kontekście dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym.
2. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dla wykonania poszczególnych sieci pod warunkiem równorzędności rozwiązania. Przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci określone w niniejszym projekcie (średnica wewnętrzna, trasa, rzędna itp) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne.

#### 16.4. Kształtki i bloki oporowe

Na projektowanych sieciach należy stosować generalnie dwa rodzaje kształtek:

- kształtki gotowe (fabryczne): dotyczy to w szczególności rurociągów z tworzyw

sztucznych (PVC), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniając załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu,

- kształtki prefabrykowane: dotyczy to w szczególności rurociągów stalowych,

dla których na załamaniach w planie i w pionie należy stosować prefabrykowane łuki gładkie lub wielosegmentowe.

Przy przejściach rurociągów z jednego materiału na drugi należy stosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzowe, króćce jednokołnierzowe, króćce kołnierzowo-kielichowe itp.).

W przypadku braku typowych przejść, należy stosować wykonywane warsztatowo stalowe kształtki przejściowe.

Stosowanie bloków oporowych na projektowanych sieciach zasadniczo dotyczyć może rurociągów tłocznych z wykonanych z PVC łączonych na kielichy. Potrzeba stosowania bloku oporowego jest tym większa im większe ciśnienie robocze w sieci, średnica rurociągu i kąt załamania. W przypadku projektowanych sieci uznano, że rurociągami dla których zastosowanie bloków jest wskazane jest rurociąg tłoczny ścieków surowych PE Dy 160, oraz osadu nadmiernego Dy=110. Dla tych rurociągu na łukach w poziomie i w pionie 45° i ostrzejszych należy wykonać bloki oporowe - zaznaczone są one na profilu sieci .

Bloki oporowe należy wykonać z betonu B-10, z przekładką z folii PE, zgodnie z wymiarami i wymaganiami podanymi w dokumentacji producenta rur oraz w normach<sup>29</sup>:

BN-81/9192-05. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.

BN-81/9192-04. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane.

Warunki techniczne wykonania i wbudowania.

#### 16.5. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Rurociągi inne niż stalowe czarne (PVC, PE ) występujące w zdecydowanej większości wśród projektowanych sieci zasadniczo nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Krótkie odcinki rurociągów stalowych czarnych (występują nielicznie) muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne. Dla rurociągów w gruncie należy stosować rurociągi stalowe z izolacją fabryczną oraz zabezpieczać miejsca spawów poprzez malowanie + 2\*taśma DENSO. Dla odcinków na powierzchni terenu zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać poprzez

malowanie farbami epoksydowymi po starannym oczyszczeniu powierzchni.

## **17.0. WYTTCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI**

### **17.1. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

### **17.2. Wykopy**

#### **Uwaga:**

Do robót opisanych poniżej zastosowanie ma norma PN-83/8836-02. „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych, o ścianach nachylonych, nie obudowanych. W niektórych przypadkach, przy ograniczeniach z tytułu sąsiednich obiektów lub w niekorzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty niespoiste nawodnione, głębokie wykopy) zaleca się wykonanie wykopów obudowanych, o ścianach pionowych.

Wykonywane wykopy nie mogą naruszać stateczności wykonanych obiektów. Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok.20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

#### **Uwaga:**

W rejonach kolizji z istniejącym uzbrojeniem pokazanym na mapie i na profilach lub w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie wykopy należy wykonywać ręcznie.

### **17.3. Odwodnienie wykopów**

W przypadku wystąpienia przypadku posadawiania sieci poniżej wody gruntowej zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głębienia. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dopuszczać do

rozluźnienia gruntów podłoża. Przy nieskuteczności tego rodzaju odwodnienia należy zastosować obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów.

Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Ewentualne rozwiązanie szczegółowe odwodnienia dla potrzeb realizacji projektowanych sieci pozostaje w gestii przyszłego wykonawcy budowy.

#### **17.4. Posadowienie rurociągów**

Projektowane przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- a) przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociągi można posadawiać bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- b) w gruntach skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać posypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- c) w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z chudego betonu grubości 15-30cm i szerokości 2\*Dz rurociągu, na który należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 15-30cm.
- d) przy fundowaniu rurociągów poniżej poziomu wody gruntowej należy stosować podłoże z chudego betonu z podsypką piaskową (jak w p. c)

#### **17.5. Układanie i łączenie rurociągów**

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

### **17.6. Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

a) wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków złącz.

Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu.

b) po próbie szczelności (patrz poniżej) należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach (jak powyżej),

c) zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

### **17.6. Próba szczelności rurociągu**

Po ułożeniu wydzielonego fragmentu rurociągu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złącz) należy przeprowadzić próbę szczelności rurociągu.

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

PN-B-10725-Wodociągi.Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

PN-92/B-10735.Kanalizacja.Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **17.7. Uwagi końcowe**

Projektowane sieci technologiczne należy wykonać zgodnie z:

- niniejszą dokumentacją,
- polskimi normami, normami branżowymi, przepisami technicznymi, BHP i ppoż.,
- instrukcją stosowania rur określoną przez producenta rur oraz DTR stosowanej armatury,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe"; Arkady, W-wa 1988,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" zalecanych przez MGPIB, wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej (W- wa 1994)



## 18.0 AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA

Dla potrzeb oczyszczalni w Jednoróżcu zastosowano komputerowy system sterowania i wizualizacji. Zastosowano sterowniki firmy „KOMSTER” połączony z komputerem klasy IBM PC. Sterownik wykorzystany będzie do sterowania i automatycznego zbierania informacji obiektowych o pracy oczyszczalni ścieków. Sterowniki połączone zostaną magistralą szeregową za pomocą złączy RS 485. System będzie zbierał i analizował informacje z kilkunastu wejść analogowych w standardzie 0/4-20 mA) oraz kilkudziesięciu sygnałów dwustanowych (24 V).

Sygnały analogowe zostaną wykorzystane do:

- ♦ sterowania wydajnością tlenową urządzeń napowietrzających (sygnał z tlenomierzy będzie rejestrowany przez system komputerowy oraz będzie sterował pracą przelewów,
- ♦ sterowania pracą pomp w pompowni ścieków dopływających,
- ♦ sterowania pracą pomp osadu recyrkulowanego i nadmiernego
- ♦ sterowania pracą pomp w pompowni ścieków oczyszczonych

Z układu sterowania:

- siła zintegrowanego z piaskownikiem
  - prasy
  - instalacji do higienizacji osadu
- będą wysyłane sygnały o pracy i awarii.

Sygnały dwustanowe zostaną wykorzystane m.in. do:

- ♦ sygnalizowania stanu pracy i awarii głównych urządzeń energetycznych,
- ♦ sygnalizowanie przekroczenia stanów granicznych.

Do wyżej wymienionych celów zostaną wykorzystane następujące urządzenia:

- ♦ ciśnieniowy miernik poziomu,
- ♦ tlenomierz,
- ♦ układ do pomiaru stężenia osadu
- ♦ przepływomierz ścieków surowych
- ♦ tablice dwupolowe z osprzętem.

System komputerowy wyposażono w monitor kolorowy 17", klawiaturę i drukarkę. Na monitorze będzie wyświetlany schemat synoptyczny oczyszczalni ścieków z informacjami o stanie pracy poszczególnych urządzeń. Zmiany koloru, symboli i napisów sygnalizować będą zmiany zachodzące w obiekcie. Na ekranie wyświetlany będzie dodatkowo aktualny czas, komunikaty o rodzaju i miejscu wystąpienia ewentualnych awarii oraz wartości mierzonych wartości.

Obsługa oczyszczalni będzie mogła drukować raporty godzinowe, miesięczne itp. obrazujące parametry pracy oczyszczalni tj. ilość ścieków odpływających z oczyszczalni, stężenie osadu, zawartość tlenu w komorach napowietrzania.

## **19.0 WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH**

### **19.1 Branża konstrukcyjna**

W ramach projektu branży konstrukcyjnej należy zaprojektować konstrukcje obiektów i elementów wyspecyfikowane na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 jako elementy przewidziane do rozwiązania wg projektu konstrukcyjnego.

### **19.2 Branża elektryczna**

W ramach projektu branży elektrycznej należy zaprojektować zasilanie energetyczne odbiorników wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0

### **19.3 Branża wentylacja i ogrzewania**

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować wentylację i ogrzewanie dla obiektów wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 oraz opisanych w projekcie branży technologiczno - instalacyjnej

### **19.4 Branża wod-kan.**

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować sieci i instalacje wod-kan dla obiektów wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 23.0 oraz opisanych w projekcie

### **19.5 Branża drogowa**

W ramach projektu branży drogowej należy zaprojektować fragment nowej drogi dojazdowej do oczyszczalni oraz na terenie oczyszczalni oraz place manewrowe w rejonie:

- punktu zlewnego

- 
- budynku odwadniania i higienizacji osadu

### **19.6 Branża architektoniczna**

W ramach projektu budowlanego należy opracować projekt zagospodarowania terenu.

## **20.0 WYTYCZNE WYKONANIA OBIEKTÓW**

Projektowane obiekty oczyszczalni należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz projektami branżowymi.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu przepisów BHP, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, Polskich Norm oraz przy zachowaniu wymagań określonych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”, cz. I i II

## **21.0 WYTYCZNE BHP**

1. Przy wszystkich obiektach należy umieścić tablice informacyjne z nazwą obiektu. W przypadku obiektów o charakterze zbiorników lub komór należy umieścić informacje o kubaturze i/lub głębokości obiektu oraz tablice ostrzegawcze „kapiel wzbroniona”.
2. W budynkach: kraty, pompowni osadów, odwadniania i higienizacji osadu powinna znajdować się podręczna apteczka ze środkami do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją ich stosowania.
3. W ww. budynkach powinny znajdować się środki gaśnicze dostosowane do kategorii zagrożenia pożarowego (gaśnice).
4. Przy zbiorniku magazynowym z PIX -em należy umieścić tablicę informacyjno-ostrzegawczą z nazwą medium, jego własnościami chemicznymi, kubaturą zbiornika oraz znak informacyjny „Ostrzeżenie [przed substancjami żrącymi]” wg PN-93/N-01256/03.

PIX jest środkiem lekko żrącym ( $\text{pH}=1$ ). Należy zapobiegać jego kontaktu ze skórą. W przypadku takiego kontaktu należy zmyć skórę obficie wodą. W przypadku kontaktu PIX-u z oczami należy przepłukać je ostrożnie roztworem neutralizującym

- Czynności związane z manipulowaniem z PIX -em należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej (rękawice kwasoodporne, fartuchy kwasoodporne, okulary ochronne).
5. W przypadku awaryjnej konieczności zejścia do komory czerpalnej pompowni ścieków surowych (za pomocą przenośnej drabiny) lub do studzienek kanalizacyjnych należy to uczynić po uprzednim starannym mechanicznym przewietrzeniu komory lub studzienki, przy użyciu sprzętu ochronnego i czujnika gazów kanalizacyjnych. Wchodzącego do komory musi ubezpieczać min. jedna osoba na górze zbiornika lub powierzchni terenu.
  6. Eksploatację obiektów oczyszczalni i jej wyposażenia, w tym konserwację i remonty, należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami BHP oraz instrukcją eksploatacyjną oczyszczalni (opracowaną po jej uruchomieniu) przez odpowiednio przeszkolony w tym zakresie personel. W szczególności prace specjalistyczne (np. elektryczne) wykonywać może osoba o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach.
  7. Na elementach ruchomych należy stosować odpowiednie osłony,
  8. Podczas pracy na wysokościach lub przy głębokich zbiornikach wypełnionych cieczą należy stosować asekurację
  9. Na wszystkich pomostach, kładkach itp. powinny zainstalowane być barierki o wysokości 1,1 m z dolnym pasem o wysokości 0,15 m i co najmniej z jednym pasem pośrednim
  10. W bezpośrednim sąsiedztwie głębokich zbiorników powinny umieszczone być na stałe podręczne środki do ratowania tonących (koła ratunkowe z rzutką),
  11. Należy przestrzegać ogólnych przepisów związanych z obsługą urządzeń mechanicznych (zakaz wykonywania jakichkolwiek prac podczas pracy, trwałe wyłączenie zasilania na czas remontów, używanie właściwych narzędzi itp.), zagadnienie to wiąże się ściśle z charakterem obsługiwanych urządzeń i obowiązuje we wszystkich zakładach przemysłowych,
  12. Istnieje zakaz używania otwartego ognia w pobliżu obiektów gospodarki osadowej,
  13. Należy właściwie zabezpieczyć przeciwpożarowo wszystkie urządzenia elektryczne,
  14. Należy wykonywać okresowe pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  15. Wszystkie projektowane i istniejące obiekty oczyszczalni kwalifikuje się jako obiekty nie zagrożone wybuchem.

Wszystkie prace związane z eksploatacją i wykonaniem urządzeń kanalizacyjnych oczyszczalni ścieków powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- ◆ Ustawa Prawo budowlane z dnia 23-11-1995 r. Wraz z późniejszymi zmianami
- ◆ Rozporządzenie MGPIB z dnia 01-10-1993 r. W sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93 z 15-10-1993 r).

- 
- ♦ Rozporządzenie MGPIB z dnia 01-10-1993 r. W sprawie bhp w oczyszczalniach  
ścieków (Dz. U. Nr 96/93 z 15-10-1993 r).

Wszyscy pracownicy przed przystąpieniem do wykonywania pracy winni być przeszkoleni w zakresie obowiązujących przepisów bhp i ppoż. Przy budowie i eksploatacji obiektów i urządzeń ochrony środowiska. Ponadto powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną,

Powyższe uwagi są jedynie ogólnymi wytycznymi Szczegółowa Instrukcja BHP wraz z instrukcją ppoż. opracowana będzie wraz z projektem rozruchu oczyszczalni.

**22.0 ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ  
DLA ETAPU I**  
TABELA NR 11

Obiekt/urządzenie	N [Szt.:k p]	N [KW]	Nz [KW]	Np. [kW]	T [h]	E [KWh/d]
<b>Pompownia ścieków</b>						
Pompy ścieków surowych	1+1	3,95	7,9	1,77	5,5	9,7
<b>Budynek oczyszczania mechanicznego</b>						
Sito	1	0,75	0,75	0,6	3	1,8
Separator	1	0,25	0,25	0,2	3	0,6
spirala wynosząca piasek	1	0,37	0,37	0,3	3	0,9
<b>Komora beztlenowa</b>						
Mieszadła	1	1,38	1,38	1,1	24	26,4
<b>Komora napowietrzania</b>						
Rotory napowietrzające	2	7,5	15	3,3	24	158
Przelew regulowany	1	0,25	0,25	0,2	4	0,8
<b>Osadnik wtórny</b>						
Napęd zgarniacza	1	0,25	0,25	0,2	24	4,8
<b>Pompownia recyrkulatu</b>						
Pompy osadu	1+1	2,51	5,02	1,1	6,6	7,26
<b>Budynek prasy</b>						
Prasa	1	0,37	0,37	0,3	1	0,3
Pompa osadu	1	2,2	2,2	1,8	1	1,8
Pompa wody płuczającej	1	3	3	2,5	1	2,5
Pompa polielektrolitu	1	0,75	0,75	0,6	1	0,6
<b>Punkt zlewny</b>						
Stacja zlewca	1	3,0	3,0	2,5	2	5,0
<b>Pompownia ścieków oczyszczonych</b>						
pompy ścieków oczyszczonych	1+1	3,6	7,2	2,7	5,7	15
<b>RAZEM ODBIORNIKI TECHNOLOGICZNE</b>	<b>27</b>		<b>76,32</b>			<b>235</b>
Zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1m <sup>3</sup> ścieków <b>Q=200 m<sup>3</sup>/d</b>						1,17
Zużycie energii na usunięcie 1kg BZT5ze ścieków przy średnim stężeni zanieczyszczeń <b>S<sub>sr</sub>= 815 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></b>						1,4



Oznaczenia w tabeli

n- ilość odbiorników

N-moc zainstalowana jednostkowa

Nz- moc zainstalowana danych odbiorników

Np. –moc pobierana przez dane odbiorniki

t- dobowy czas pracy danych odbiorników

E- dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

## ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ DLA ETAPU II

TABELA NR 12

Obiekt/urządzenie	N [Szt.:k p]	N [KW]	Nz [KW]	Np. [kW]	T [h]	E [KWh/d]
<b>Pompownia ścieków</b>						
Pompy ścieków surowych	2+1	3,95	11,85	1,77	17	30
<b>Budynek oczyszczania mechanicznego</b>						
Sito	1	0,75	0,75	0,6	5	3,0
Separator	1	0,25	0,25	0,2	5	1,0
spirala wynosząca piasek	1	0,37	0,37	0,3	5	1,5
<b>Komora beztlenowa</b>						
Mieszadła	2	1,38	2,76	1,1	24	52,8
<b>Komora napowietrzania</b>						
Rotory napowietrzające	4	7,5	30	3,1	24	297
Przelew regulowany	2	0,25	0,5	0,2	4	1,6
<b>Osadnik wtórny</b>						
Napęd zgarniacza	2	0,25	0,5	0,2	24	9,6
<b>Pompownia recyrkulatu</b>						
Pompy osadu	1+1	2,51	5,02	1,1	20	22
<b>Budynek prasy</b>						
Prasa	1	0,37	0,37	0,3	3	0,9
Pompa osadu	1	2,2	2,2	1,8	3	5,4
Pompa wody płuczającej	1	3	3	2,5	3	7,5
Pompa polielektrolitu	1	0,75	0,75	0,6	3	1,8
Dozownik wapna+silos+elektrowibrator	1	2,5	2,5	2,1	3	6,3
Przenośnik ślimakowy wapna i osadu		2,2	2,2	1,8	3	5,4
<b>Punkt zlewny</b>						

Stacja zlewca	1	3,0	3,0	2,5	4	10
<b>Pompownia ścieków oczyszczonych</b>						
pompy ścieków oczyszczonych	2+1	3,6	10,8	2,7	17	47
<b>RAZEM ODBIORNIKI TECHNOLOGICZNE</b>	<b>27</b>		<b>76,32</b>			<b>502</b>
Zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1m <sup>3</sup> ścieków <b>Q=620 m<sup>3</sup>/d</b>						0,8
Zużycie energii na usunięcie 1kg BZT5ze ścieków przy średnim stężeni zanieczyszczeń <b>645 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup></b>						1,2 kW

Oznaczenia w tabeli

n- ilość odbiorników

N-moc zainstalowana jednostkowa

Nz- moc zainstalowana danych odbiorników

Np. –moc pobierana przez dane odbiorniki

t- dobowy czas pracy danych odbiorników

E- dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

### 23.0 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.

Zestawienie obiektów oczyszczalni z wyposażeniem

1. Zastosowane w niniejszej dokumentacji typy urządzeń i ich producenci wskazują standard jakościowy, przyjętych rozwiązań. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów o takich samych lub analogicznych parametrach, przy zachowaniu przyjętego standardu jakościowego. Ewentualne zmiany spowodowane zastąpieniem urządzeń innych producentów lub innych materiałów obciążają Wykonawcę.
2. Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle). Wiążące rozmiary wg projektu branży konstrukcyjnej.
3. Zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem (co stanowi przedmiot opracowania branży automatyki).
4. Rurociągi podane przy danym obiekcie obejmują, poza wskazanymi wyjątkami, długość w obrębie danego budynku (wewnątrz budynku lub w obrysie zbiornika) rurociągi na zewnątrz obiektów podano w zestawieniu sieci.
5. Zestawienie nie obejmuje drobnych elementów wyposażenia (kształtki, łączniki, podpory pod rurociągi, przejścia szczelne, kompensatory, ocieplenia rurociągów itp.) – należy je przyjmować wg części rysunkowej, przedmiaru robót bądź rozwiązania Wykonawcy.

W poniższej tabeli podano charakterystykę urządzeń i obiektów.

#### ETAP I

TABELA NR 13

Lp	Nazwa urządzenia lub obiektu	Ilość	Producent	Uwagi
1		2	3	4
	<b>STACJA ZLEWNA „FEKO”</b>			
	<b>Elementy kubaturowe</b>			
1.	Fundament po stację zlewną wymiary: 4,8x2,4	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Wyposażenie urządzenia:</b> Przepustowość = 60 m <sup>3</sup> /d -Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej H18N9, hermetyczny, -przepływomierz elektromagnetyczny (FISCHER & PORTER), -zasuwa pneumatyczna (ERHARD) -zawory sterujące zasuwą (BURKERT) -elektronika sterująca -oprogramowania FEKO dla komputera PC -moduł identyfikujący przewoźników, identyfikatory – 10 szt. -Drukarkę z obcinakiem papieru (EPSON0, kompresor	1 szt.	POL-EKO- APARATURA	

<b>POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH</b>				
1	<b>Elementy kubaturowe::</b> Zbiornik prostokątny o wymiarach 1,4x3,0m Wysokość całkowita: 4,80m Głębokość czynna: 1,140m	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Urządzenia:</b> Pompy zatapialne ścieków surowych z płaszczem chłodzącym Dane techniczne pompy: Typ: AFP0831 M30/4D wysokość podnoszenia H= 8,6 m wydajność pompy Q= 35m <sup>3</sup> /h moc zainstalowana P =3,95 kW	1+1	ABS	
3	Zasuwa odcinająca DN100	2	HAWLE	
4	Zawór zwrotny DN 100	2	DANFOSS	

<b>BUDYNEK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Budynek dwukondygnacyjny o wymiarach : 5,75mx6,65m i wysokości 5,85m	1 szt.		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	Komora rozdziału Zaprojektowano komorę rozdziału prostokątną o wymiarach: szerokość –1,5 długość – 1,0 wysokość czynna- 0,6m wysokość całkowita –0,8m			
3.	<b>Urządzenia:</b> Urządzenie do mechanicznego oczyszczania – SPIROGUARD Trap <u>- sito spiralne zintegrowane z prasą do skrętek bezwalowe spirale wynoszące</u> Typ: CC-W 300 Średnica strefy sita –320mm Perforacja sita- 6mm kąt zainstalowania- 35 Napęd- 0,75 kW <u>-Piaskownik poziomy</u> Typ: POS-POLISEP TYP 0630 Napęd- 0,25 kW  Układ kontrolno -sterujący do pomiaru ścieków przy pomocy sondy konduktometrycznej  Wyłącznik awaryjny przeciwwybuchowy zamontowany na zbiorniku dopływowym sita  Zestaw sterowania do automatycznej pracy COMBI wyposażony w : sterownik elektroniczny SIEMENS wyłącznik główny bezpieczniki wyłączniki przeciążeniowe silników przełącznik „ ręcznie/automatycznie” licznik godzin pracy amperomierze lampki sygnalizacyjne pracy i usterek	1 szt	PWP    NORD  NORD	
4	Zastawka naścienna Typ Ham Baker 60 rama otwarta H zawieradła- 0,2m H całkowita – 0,315m Szerokość G=0,345m Napęd ręczny. Wyk. Stal nierdzewna	2szt	Biwater Megadex Sp. z o.o.	

<b>DYSPOZYTORIA</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Pomieszczenie o wymiarach:3,72x3,27m	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	W pomieszczeniu sterowni znajdować się będzie układ sterowania i automatycznego zbierania informacji o pracy oczyszczalni. Stąd możliwa będzie kontrola oraz sterowanie pracą obiektu.			
<b>BUDYNEK AGREGATU</b>				
1	<b>Elementy kubaturowe:</b> Budynek o wymiarach:3,05x6,65m	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	<b>Urządzenia:</b> W pomieszczeniu zainstalowany zostanie agregat prądotwórczy oraz rozdzielnia elektryczna zasilająca oczyszczalnię. Dane techniczne agregatu: Typ -Wilson P 60P1 60 kVA Ciężar urządzenia - 1060kg	1szt		
<b>POMIESZCZENIE SOCJALNE</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Pomieszczenie o wymiarach: 3,27X5,45	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	Pomieszczenia socjalne stanowić będą: pomieszczenie obsługi, wc, prysznic			
<b>KOMORA BEZTLENOWA</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe</b> Komora o wymiarach: 5,5x3,0m wysokość czynna-2,80m wysokość całkowita - 3,1m $V_{CZ} = 560 \text{ m}^3$	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	<b>Urządzenia:</b> Mieszadło typ RW 2021 średnica- 300 prędkość obrotowa –1402/min ciężar mieszadła - 30kg Max moc pobierana z sieci- 1,0W Moc na wale silnika-1,38 kW	1szt	ABS	

1.	<b>KOMORA NITRYFIKACJI/DENITRYFIKACJI</b>  <b>Elementy kubaturowe</b> Komory żelbetowe o średnicy zewnętrznej D= 18m wysokość czynna-2,7m wysokość całkowita - 3,1m $V_{cz1k} = 1032 \text{ m}^3$ $A' = 0,08 \text{ kg BZT/kg smo} \cdot d$ $Z = 3,8 \text{ kg/m}^3$	1szt.		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Urządzenia:</b>  Rotory napowietrzające Kompletnie wyposażone typ MIDI długość –2,5 średnica – 0,86m OC max-4,6 kgO <sub>2</sub> / h/szt. Napęd- M=7,5kW wykonanie stal zwykła, ocynkowana i pokryta powłoką epoksydowo – bitumiczno.	2szt	Biwater Megadex Sp. z o.o.	
3	Regulowany przelew odpływowy Wym. Długość-1m moc napędu:0,25 kW Wyk. Stal kwasoodporna DIN 1,4301 (zakres regulacji poziomu ścieków w komorze - 150 mm)	1szt	Biwater Megadex Sp. z o.o.	
4	Sonda tlenowa typ: LIQUISYS M COM 253	1szt	ENDRESS+ HAUSER	
5	Pomiar gęstości osadu typ: LIQUISYS M CUM 253	1szt	ENDRESS+ HAUSER	
1	<b>OSADNIK WTÓRNY</b> <b>Elementy kubaturowe:</b>  Zbiornik żelbetowy o średnicy wewnętrznej D= 7,5m Wysokość czynna: 2,7m wysokość całkowita - 3,86m	1 szt.		wg. projektu branży konstrukcyjnej



	<b>Urządzenia:</b>			
2.	Zgarniacz osadów i części pływających – składający się z: pomostu, zespołu jezdnego, zespołu napędowego, zgrzebla osadu, zgarniacza części pływających, skrzynki sterowniczej, instalacji elektrycznej pomostu, systemu sterowania i kabla zasilającego. Moc napędu –0,25 kW Wyk. stal kwasoodporna DIN 1,4301 – części zanurzone, pomost z aluminium	1 szt.	Biwater Megadex Sp. z o.o.	
	<b>POMPOWNIA OSADÓW</b>			
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Zbiornik prostokątny o wymiarach: - część mokra: 1,5x2,0m Wysokość całkowita: 4,0m Głębokość czynna: 1,72m - część zaworowa: 1,6x2,0m Wysokość całkowita: 1,8m	1 szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Urządzenia:</b> Dane techniczne pompy: Typ: AF1031 M15/4D wysokość podnoszenia H=5,4 m wydajność pompy Q= 30m <sup>3</sup> /h moc zainstalowana P =2,51 kW	1+1 szt	ABS	
3.	<b>Armatura:</b> Zasuwa odcinająca w obudowie z trzpieniem wyniesionym do poziomu terenu DN 1150 Wysokość-2,87	2 szt	HAWLE	
4.	Zasuwa odcinająca DN100	2 szt	HAWLE	
5.	Zawór zwrotny DN 100	2 szt.	DANFOSS	
	<b>BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU I HIGIENIZACJI</b>			
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Budynek o wymiarach: 6,65x4,55m Wysokość 3,8m Wiata ochronna Fundament pod silos z wapnem	1 szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej

2.	<p><b>Urządzenia:</b></p> <p>Prasa Typ prasy : PPG-1000 wersja SKID Szerokość taśmy: 1m Wydajność instalacji: 60 kg sm/h Zapotrzebowanie na wodę do płukania prasy: 6,0m<sup>3</sup>/h, 8 bar Zapotrzebowanie na polielektrolit 4-6kg/tsm Moc zainstalowana: P=0,37kW Dodatkowe wyposażenie: <b>Pompa osadu nadmiernego</b> Typ SEEPEX 10-6L BN Wydajność: Q=2-10m<sup>3</sup>/h Moc zainstalowana: P=2,2kW Wysokość podnoszenia: 3bar</p> <p><b>Pompa polielektrolitu</b> Typ SEEPEX 05-12 BN Wydajność: Q=100-600l/h Moc zainstalowana: P=0,75kW Wysokość podnoszenia: 4bar</p> <p><b>Pompa wody płuczającej</b> Typ WILO MVI 808 Wydajność: Q=8m<sup>3</sup>/h Moc zainstalowana: P=3,0kW Wysokość podnoszenia: 8bar</p> <p><b>Zbiornik polielektrolitu</b>  V= 850L Wykonanie: DIN 1.4301</p>	1szt	FLAVY KFT.	
		1szt		
		1szt		
		1szt		
		1szt		
3.	<p><b>Armatura:</b> Zasuwa odcinająca DN 80</p>	1szt	HAWLE	
1.	<p><b>STUDZIENKA POMIAROWA</b></p> <p><b>Elementy kubaturowe:</b> Elementy kubaturowe: Zbiornik żelbetowy o średnicy D=2,0m i wysokość całkowitej Hc=3,6m</p>	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	<p><b>Urządzenia:</b> Przepływomierz Typ PROMAG 50W, DN 100</p>	1szt	ENDRESS+HAUSER	
2.	<p><b>Armatura:</b> Zasuwa odcinająca DN100</p>	3szt	HAWLE	

1	<b>POMPOWIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH</b>  <b>Elementy kubaturowe:</b> Zbiornik prostokątny o wymiarach: - część mokra: 2,6X1,4 głębokość czynna – 1,1m Wysokość całkowita: 3,4m Głębokość czynna: 1,1m - część zaworowa: 2,6x1,4m Wysokość całkowita: 1,4m	1szt		wg. projektu branży
	<b>Urządzenia:</b> Dane techniczne pompy: Typ: AS0641 S30/2D wysokość podnoszenia H=16,3 m wydajność pompy Q= 30m <sup>3</sup> /h moc zainstalowana P =3,6 kW	1+1szt	ABS	

## ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH DLA ETAPU I i II

TABELA NR 14

Lp	Nazwa urządzenia lub obiektu	Ilość	Producent	Uwagi
1		2	3	4
	<b>STACJA ZLEWNA „FEKO”</b>			
	<b>Elementy kubaturowe</b>			
1.	Fundament po stację zlewną wymiary: 4,8x2,4	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Wyposażenie urządzenia:</b> Przepustowość = 60 m <sup>3</sup> /d -Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej H18N9, hermetyczny, -przepływomierz elektromagnetyczny (FISCHER & PORTER), -zasuwa pneumatyczna (ERHARD) -zawory sterujące zasuwą (BURKERT) -elektronika sterująca -oprogramowania FEKO dla komputera PC -moduł identyfikujący przewoźników, identyfikatory – 10 szt. -Drukarkę z obcinakiem papieru (EPSON), kompresor	1 szt.	POL-EKO- APARATURA	
	<b>POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH</b>			
1	<b>Elementy kubaturowe::</b> Zbiornik prostokątny o wymiarach 1,4x3,0m Wysokość całkowita: 4,80m Głębokość czynna: 1,140m	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Urządzenia:</b> Pompy zatapialne ścieków surowych z płaszczem chłodzącym Dane techniczne pompy: Typ: AFP0831 M30/4D wysokość podnoszenia H= 8,6 m wydajność pompy Q= 35 m <sup>3</sup> /h moc zainstalowana P = 3,95 kW	2+1	ABS	
3	Zasuwa odcinająca DN100	3	HAWLE	
4	Zawór zwrotny DN 100	3	DANFOSS	

BUDYNEK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO			
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Budynek dwukondygnacyjny o wymiarach : 5,75mx6,65m i wysokości 5,85m	1 szt.	wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	Komora rozdziału Zaprojektowano komorę rozdziału prostokątną o wymiarach: szerokość –1,5 długość – 1,0 wysokość czynna- 0,6m wysokość całkowita –0,8m		
3.	<b>Urządzenia:</b> Urządzenie do mechanicznego oczyszczania – SPIROGUARD Trap <u>- sito spiralne zintegrowane z prasą do skratek            bezwałowe spirale wynoszące</u> Typ: CC-W 300 Średnica strefy sita –320mm Perforacja sita- 6mm kąt zainstalowania- 35 Napęd- 0,75 kW <u>-Piaskownik poziomy</u> Typ: POS-POLISEP TYP 0630 Napęd- 0,25 kW  Układ kontrolno -sterujący do pomiaru ścieków przy pomocy sondy konduktometrycznej  Wyłącznik awaryjny przeciwwybuchowy zamontowany na zbiorniku dopływowym sita  Zestaw sterowania do automatycznej pracy COMBI wyposażony w : sterownik elektroniczny SIEMENS wyłącznik główny bezpieczniki wyłączniki przeciążeniowe silników przełącznik „ ręcznie/automatycznie” licznik godzin pracy amperomierze lampki sygnalizacyjne pracy i usterek	1 szt	PWP     NORD  NORD
4	Zastawka naścienna Typ Ham Baker 60 rama otwarta H zawieradła- 0,2m H całkowita – 0,315m Szerokość G=0,345m Napęd ręczny. Wyk. Stal nierdzewna	2szt	Biwater Megadex Sp. z o.o.
5.	Instalacja PIX Wyposażenie: Zbiornik 1000 l –pionowy z PE-HD Zespół dozujący o wydajności max 2l/h Pompa dozująca Jesco Magdos DX2	1szt	KEMIPOL
styczeń, 2003			63

<b>DYSPOZYTORNIA</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Pomieszczenie o wymiarach: 3,72x3,27m	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	W pomieszczeniu sterowni znajdować się będzie układ sterowania i automatycznego zbierania informacji o pracy oczyszczalni. Stąd możliwa będzie kontrola oraz sterowanie pracą obiektu.			
<b>BUDYNEK AGREGATU</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Budynek o wymiarach: 3,05x6,65m	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	Urządzenia: W pomieszczeniu zainstalowany zostanie agregat prądotwórczy oraz rozdzielnia elektryczna zasilająca oczyszczalnię. Dane techniczne agregatu: Typ -Wilson P 60P1 60 kVA Ciężar urządzenia - 1060kg	1szt.		
<b>POMIESZCZENIE SOCJALNE</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe:</b> Pomieszczenie o wymiarach: 3,27x5,45	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	Pomieszczenia socjalne stanowić będą: pomieszczenie obsługi, wc, prysznic			
<b>KOMORA BEZTLENOWA</b>				
1.	<b>Elementy kubaturowe</b> Komora o wymiarach: 5,5x3,0m wysokość czynna-2,80m wysokość całkowita - 3,1m $V_{cz} = 560 \text{ m}^3$	2szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	<b>Urządzenia:</b> Mieszadło typ RW 2021 średnica- 300 prędkość obrotowa -1402/min ciężar mieszadła - 30kg Max moc pobierana z sieci- 1,0W Moc na wale silnika-1,38 kW	2szt	ABS	

1.	<b>KOMORA NITRYFIKACJI/DENITRYFIKACJI</b>  <b>Elementy kubaturowe</b> Komory żelbetowe o średnicy zewnętrznej D= 18m wysokość czynna-2,7m wysokość całkowita - 3,1m $V_{cz1k} = 1032 \text{ m}^3$ $A' = 0,08 \text{ kg BZT/kg smo} \cdot \text{d}$ $Z = 3,8 \text{ kg/m}^3$	2szt.		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Urządzenia:</b>  Rotory napowietrzające Kompletnie wyposażone typ MIDI długość –2,5 średnica – 0,86m OC max-4,6 kgO <sub>2</sub> / h/szt. Napęd- M=7,5kW wykonanie stal zwykła, ocynkowana i pokryta powłoką epoksydowo – bitumiczno.	4szt	Biwater Megadex Sp. z o.o.	
3	Regulowany przelew odpływowy Wym. Długość-1m moc napędu:0,25 kW Wyk. Stal kwasoodporna DIN 1,4301 (zakres regulacji poziomu ścieków w komorze - 150 mm)	2szt	Biwater Megadex Sp. z o.o.	
4	Sonda tlenowa typ: LIQUISYS M COM 253	2szt	ENDRESS+ HAUSER	
5	Pomiar gęstości osadu typ: LIQUISYS M CUM 253	2szt	ENDRESS+ HAUSER	
1	<b>OSADNIK WTÓRNY</b> <b>Elementy kubaturowe:</b>  Zbiornik żelbetowy o średnicy wewnętrznej D= 7,5m Wysokość czynna: 2,7m wysokość całkowita - 3,86m	2 szt.		wg. projektu branży konstrukcyjnej



2.	<b>Urządzenia:</b> Zgarniacz osadów i części pływających – składający się z: pomostu, zespołu jezdnego, zespołu napędowego, zgrzebla osadu, zgarniacza części pływających, skrzynki sterowniczej, instalacji elektrycznej pomostu, systemu sterowania i kabla zasilającego. Moc napędu –0,25 kW Wyk. stal kwasoodporna DIN 1,4301 – części zanurzone, pomost z aluminium	2 szt.	Biwater Megadex Sp. z o.o.	
1.	<b>POMPOWNIĄ OSADÓW</b> <b>Elementy kubaturowe:</b> Zbiornik prostokątny o wymiarach: - część mokra: 1,5x2,0m Wysokość całkowita:4,0m Głębokość czynna:1,72m - część zaworowa: 1,6x2,0m Wysokość całkowita:1,8m	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2	<b>Urządzenia:</b> Dane techniczne pompy: Typ: AF1031 M15/4D wysokość podnoszenia H=5,4 m wydajność pompy Q= 30m3/h moc zainstalowana P =2,51 kW	2szt	ABS	
3.	<b>Armatura:</b> Zasuwa odcinająca w obudowie z trzpieniem wyniesionym do poziomu terenu DN 1150 Wysokość-2,87	2szt	HAWLE	
4.	Zasuwa odcinająca DN100	2	HAWLE	
5.	Zawór zwrotny DN 100	2	DANFOSS	
1.	<b>BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU I HIGIENIZACJI</b> <b>Elementy kubaturowe:</b> Budynek o wymiarach:6,65x4,55m Wysokość 3,8m Wiata ochronna Fundament pod silos z wapnem	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej

2.	<p><b>Urządzenia:</b></p> <p>Prasa Typ prasy : PPG-1000 wersja SKID Szerokość taśmy: 1m Wydajność instalacji: 60 kg sm/h Zapotrzebowanie na wodę do płukania prasy: 6,0m<sup>3</sup>/h, 8 bar Zapotrzebowanie na polielektrolit 4-6kg/tsm Moc zainstalowana: P=0,37kW Dodatkowe wyposażenie: <b>Pompa osadu nadmiernego</b> Typ SEEPEX 10-6L BN Wydajność: Q=2-10m<sup>3</sup>/h Moc zainstalowana: P=2,2kW Wysokość podnoszenia: 3bar</p> <p><b>Pompa polielektrolitu</b> Typ SEEPEX 05-12 BN Wydajność: Q=100-600l/h Moc zainstalowana: P=0,75kW Wysokość podnoszenia: 4bar</p> <p><b>Pompa wody płuczającej</b> Typ WILO MVI 808 Wydajność: Q=8m<sup>3</sup>/h Moc zainstalowana: P=3,0kW Wysokość podnoszenia: 8bar</p> <p><b>Zbiornik polielektrolitu</b>  V= 850L Wykonanie: DIN 1.4301</p>	1 szt	FLAVY KFT.	
		1 szt		
		1 szt		
		1 szt		
		1 szt		
3.	<p><b>Armatura:</b> Zasuwa odcinająca DN 80</p>	1 szt	HAWLE	
1.	<p><b>STUDZIENKA POMIAROWA</b></p> <p><b>Elementy kubaturowe:</b> Elementy kubaturowe: Zbiornik żelbetowy o średnicy D=2,0m i wysokość całkowitej Hc=3,6m</p>	1 szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
2.	<p><b>Urządzenia:</b> Przepływomierz Typ PROMAG 50W, DN 100</p>	1 szt	ENDRESS+HA USER	
2.	<p><b>Armatura:</b> Zasuwa odcinająca DN100</p>	3	HAWLE	

1	<b>POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH</b>  <b>Elementy kubaturowe:</b> Zbiornik prostokątny o wymiarach: - część mokra: 2,6X1,4 głębokość czynna – 1,1m Wysokość całkowita: 3,4m Głębokość czynna: 1,1m - część zaworowa: 2,6x1,4m Wysokość całkowita: 1,4m	1szt		wg. projektu branży konstrukcyjnej
	<b>Urządzenia:</b> Dane techniczne pompy: Typ: AS0641 S30/2D wysokość podnoszenia H=16,3 m wydajność pompy Q= 30m <sup>3</sup> /h moc zainstalowana P =3,6 kW	3szt	ABS	

## 24.0 KOSZTY EKSPLOATACYJNE .

### Etap I

- **Zużycie energii elektrycznej technologicznej**

Zużycie energii elektrycznej wyniesie

$$235 \text{ kWh} \times 0,3 \text{ zł/kW} \times 30 = 2115 \text{ zł/m-c}$$

- **Zużycie chemikaliów:**

Polielektrolit zużywany w procesie odwadniania osadów

Przyjęto założenia:

Dawka polielektrolitu : 5 kg / 1 t s. m. o.

Cena polielektrolitu: 23 zł/kg

Ilość osadu nadmiernego: 0,103 t/d

$$\text{POL} = 5 \times 0,103 = 0,515 \text{ kg/d} \times 23 \text{ zł/kg} = 11,8 \text{ zł/d} \times 30 = 355 \text{ zł/m-c}$$

- **Zatrudnienie:**

$$1200 \text{ zł/os/m-c} \times 2 = 2400 \text{ zł/m-c}$$

- **Energia elektryczna ogólna:**

$$300 \text{ zł/m-c}$$

- **Bieżące koszty napraw i materiałów eksploatacyjnych:**

$$400 \text{ zł/m-c}$$

- ♦ **Łączny koszt eksploatacji oczyszczalni wyniesie:**

$$W = 2115 + 355 + 2400 + 700 = 5570 \text{ zł/m-ac}$$

- ♦ **Roczne koszty eksploatacyjne**

$$R = 5570 \times 12 = 66\,840 \text{ zł/rok}$$

- ♦ **Koszt oczyszczenia:**

Na 1m<sup>3</sup> K=0, 91zł/m<sup>3</sup>

Na kg BZT G= 1,13 zł/ kg BZT5

## **Etap II**

- **Zużycie energii elektrycznej technologicznej**

Zużycie energii elektrycznej wyniesie

$$502 \text{ kWh} \times 0,3 \text{ zł/kW} \times 30 = 4518 \text{ zł/m-c}$$

- **Zużycie chemikaliów:**

Polielektrolit używany w procesie odwadniania osadów

Przyjęto założenia:

Dawka polielektrolitu : 5 kg / 1 t s. m. o.

Cena polielektrolitu: 23 zł/kg

Ilość osadu nadmiernego: 0,16 t/d

$$\text{POL} = 5 \times 0,25 = 1,26 \text{ kg/d} \times 23 \text{ zł/kg} = 28,8 \text{ zł/d} \times 30 = 864 \text{ zł/m-c}$$

- **Zatrudnienie:**

$$1500 \text{ zł/os/m-c} \times 2 = 3000 \text{ zł/m-c}$$

- **Energia elektryczna ogólna:**

$$300 \text{ zł/m-c}$$

- **Bieżące koszty napraw i materiałów eksploatacyjnych:**

$$500 \text{ zł/m-c}$$

- ♦ **Łączny koszt eksploatacji oczyszczalni wyniesie:**

$$W = 4518 + 864 + 3000 + 300 + 500 = 9182 \text{ zł/m-ac}$$

- ♦ **Roczne koszty eksploatacyjne**

$$R = 9182 \times 12 = 110\,184 \text{ zł/rok}$$

- ♦ **Koszt oczyszczenia:**

Na 1 m<sup>3</sup> K=0,48 zł/m<sup>3</sup>

Na kg BZT G= 0,75 zł/ kg BZT5

## 25.0 OPIS REAKTORA BIOLOGICZNEGO ORAZ TEORETYCZNE PODSTAWY USUWANIA BIOGENÓW.

W komorze cyrkulacyjnej odbywa się napowietrzanie za pomocą powierzchniowych aeratorów o wale poziomym. Aeratory umieszczone są w górnej części komory, wsparte na dwóch łożyskach, pod szerokimi betonowymi pomostami. Ilość dostarczanego tlenu jest regulowana zanurzeniem łopatek rotora w cieczy. Możliwość regulacji zanurzenia łopatek odbywa się poprzez przelew regulowany umieszczony na odpływie komory, zmieniający poziom cieczy w komorze.

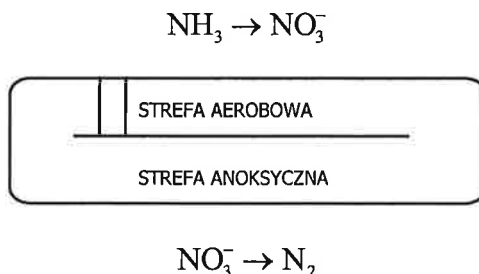
Sposób umieszczenia rotorów, pod szerokimi pomostami betonowymi, powoduje, iż w miesiącach zimowych, nawet w długich okresach niskich temperatur nie występuje obmarzanie elementów rotorów.

Stosowany rodzaj zabudowy uniemożliwia również pojawianie się uciążliwych aerozoli i eliminuje hałas.

Zachodzące procesy pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej, symultanicznie nitryfikacji i denitryfikacji z efektywnością gwarantującą wymaganą redukcję azotu.

Utrzymując stężenie tlenu na wymaganym dla danego procesu poziomie, doprowadza się do powstawania w komorze, mimo braku jakichkolwiek przegród mechanicznych, stref aerobowych i anoksycznych. Stężenie tlenu maleje im dalej od napowietrzającego rotora oraz w głębszych częściach komory.

W komorze cyrkulacyjnej bezpośrednio za aeratorem osad ma charakter aerobowy i utlenia związki węgla i amoniak. Kiedy tlen zostaje zużyty przez osad, obszar zbiornika, który znajduje się daleko od aeratora, staje się beztlenowy, utlenianie amoniaku przestaje zachodzić i bakterie utleniające związki węgla „przestawiają się z używania tlenu na używanie azotanów”, tym samym osad podlega zmiennie warunkom aerobowym i anoksycznym.

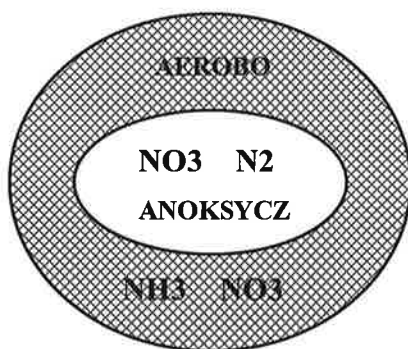




Analizując procesy zachodzące w komorze cyrkulacyjnej bierze się również pod uwagę zachodzenie symultanicznej nitryfikacji i denitryfikacji dzięki procesom zachodzącym w kłaczkach osadu.

W kłaczkach tworzy się gradient stężenia tlenu - warstwa zewnętrzna ma swobodny dostęp do tlenu rozpuszczonego w wodzie, ale jego stężenie wewnątrz kłaczka maleje w miarę zużywania go przez bakterie. Jeśli stężenie tlenu na zewnątrz kłaczka jest wystarczająco niskie, w jego wnętrzu tworzy się stała strefa anoksyjna.

Tak więc utlenianie amoniaku będzie zachodziło na powierzchni kłaczka, denitryfikacja wewnątrz kłaczka, a utlenianie związków węgla w całym jego przekroju. Tym samym wszystkie bakterie będą „działały w prawie nie zmieniających się warunkach”.



Układ komora anaerobowa - komora nitryfikacji/denitryfikacji umożliwia również usuwanie fosforu na drodze biologicznej do wymaganego poziomu.

Ładunek fosforu można zredukować wprowadzając go w stopniu podwyższonym do biomasy niektórych organizmów występujących w ściekach.

Wszystkie organizmy występujące w osadzie czynnym wbudowują fosfor w swoje struktury komórkowe. Zawartość tego pierwiastka wynosi około 3% suchej masy komórki.

Dla usunięcia fosforu na drodze biologicznej trzeba stworzyć warunki, w których poza zwykłą asymilacją uwarunkowaną rozwojem wystąpi zaawansowane przyjmowanie fosforu, wykraczające ponad potrzeby wzrostu i rozmnażania. W takiej sytuacji pierwiastek ten magazynowany jest w postaci polifosforanów. Proces ten może odbywać się poprzez:

nadkompresję – mikroorganizmy po okresie niedoboru fosforanów otrzymują do dyspozycji niezbędną ich ilość zwiększone wchłanianie fosforanów – komórki przyjmują fosforany w ilościach większych niż jest to konieczne dla ich rozwoju, nawet bez uprzedniego niedoboru; wchłanianie to jest limitowane brakiem azotu lub siarki.

Zatem aby zwiększyć absorpcję rozpuszczonego fosforu przez niektóre mikroorganizmy należy stworzyć im odpowiednie warunki:

- naprzemienne występowanie środowisk: beztlenowego (uwalnianie polifosforanów) i tlenowego (wzmoczona absorpcja ortofosforanów)
- wystarczająca podaż łatwo degradowanych substancji organicznych podczas fazy beztlenowej
- ograniczenie ładunków w strefie beztlenowej
- brak rozpuszczalnego tlenu w strefie anaerobowej

Realizacja powyższych zadań odbywa się poprzez:

- ♦ zastosowanie komory napowietrzania poprzedzonej komorą beztlenową dla zapewnienia naprzemienności środowisk tlenowego i anaerobowego
- ♦ recyrkulacja osadu czynnego do komory beztlenowej, gdzie dostają się surowe ścieki, a wraz z nimi łatwo rozkładalne substancje organiczne
- ♦ niskie obciążenie osadu ładunkiem dla zapewnienia intensywnej denitryfikacji, aby wraz z osadem powrotnym wprowadzić jak najmniej azotanów do komory beztlenowej.