

## SPIS TREŚCI:

<b>1.0</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>2</b>
1.1	INWESTOR .....	2
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
1.3.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	2
1.4.	WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	2
1.5.	LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	3
1.6.	OPIS ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	3
<b>2.0.</b>	<b>BILANS IŁOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW.....</b>	<b>3</b>
<b>3.0.</b>	<b>OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH DLA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. LUBOMIERZ.....</b>	<b>4</b>
3.1.	SKŁAD ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH. ....	4
3.2.	NIEZBĘDNY STOPIEŃ OCZYSZCZENIA ŚCIEKÓW .....	4
<b>4.0.</b>	<b>PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA URZĄDZEŃ WCHODZĄCYCH W SKŁAD PRZEBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M.LUBOMIERZ.....</b>	<b>4</b>
4.1	POMPOWIA ŚCIEKÓW.....	5
4.2	SITO-PIASKOWNIK.....	5
4.2.1.	SEPARATOR PIASKU RoSF4/Tc.....	6
4.3.	OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE BLOKU BIOLOGICZNEGO TYPU BOS-800.....	6
4.3.1.	OPIS PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW TYPU ZBW-BOS-BG-500 .....	6
4.3.2.	OPIS I OBLICZENIA URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	7
4.3.3.	DOBÓR DMUCHAW.....	9
4.3.4.	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ.....	10
4.3.5.	GOSPODARKA OSADOWA .....	13
4.3.6	PRASA TAŚMOWA TYP NP08CK.....	14
4.3.7	ZESPÓŁ PRZYGOTOWANIA POLIELEKTROLITU TYP CAP20EM.....	14
4.3.8	POMPA ŚLIMAKOWA DOZUJĄCA POLIELEKTROLIT .....	15
4.3.9	POMPA ŚLIMAKOWA DOZUJĄCA OSAD.....	15
4.3.10	SPRĘŻARKA 24 l EKOFIN-POL .....	15
4.3.11	PRZENOŚNIK ŚLIMAKOWY OSADU.....	15
4.3.12	SILOS WAPNA Z AUTOMATYCZNYM DOZOWNIKIEM.....	15
4.3.13	PRZENOŚNIK ŚLIMAKOWY WAPNA.....	15
4.4	OPIS DZIAŁANIA.....	15
4.5.	STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH .....	17
	<b>W SKŁAD STACJI ZLEWNEJ WCHODZĄ NASTĘPUJĄCE ELEMENTY : .....</b>	<b>17</b>
<b>5.0.</b>	<b>DANE OGÓLNE.....</b>	<b>17</b>
5.1.	ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ .....	17
5.2.	ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ.....	17
5.3.	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW Z BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO .....	18
5.4.	OZNACZENIA RUROCIĄGÓW, OBIEKTÓW, URZĄDZEŃ.....	18
5.5.	WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W ZAKRESIE BHP .....	18
5.6.	OBSŁUGA .....	19
5.7.	PRZEWODY TECHNOLOGICZNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI .....	19
5.8.	WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE INSTALACJI A.K.P.I A. ....	19

## SPIS RYSUNKÓW

1.	BIOLOGICZNA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW ZBW-BOS-BG-500	1 : 500
2.	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	1 : -

## **1.0 WSTĘP**

Niniejsze opracowanie stanowi integralną część dokumentacji projektowanej przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Lubomierzu.

### **1.1 INWESTOR**

**Gmina Lubomierz  
Plac Wolności 1  
59-623 Lubomierz**

### **1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Projekt budowlany część technologiczną oczyszczalni ścieków w m. Lubomierz opracowano na podstawie umowy zawarta pomiędzy Inwestorem, a P.P.U.H. "EKO-KARAT" s.c. z/s w Jeleniej Górze przy ul. Wolności 8.

### **1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany części technologicznej przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w m. Lubomierz.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem :

- opis techniczny,
- obliczenia parametrów pracy urządzeń do oczyszczania ścieków,
- rysunki urządzeń.

### **1.4. WYKORZYSTANE MATERIAŁY**

W opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:1000 ; 1 : 500 ,
- Uzgodnienia z przedstawicielami Inwestora,
- Wypis z miejscowego planu zagospodarowania terenu,
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. nr 137, poz.984 z 2006r.),
- Ustawa z dnia 18.07.2001 "Prawo wodne" ((Dz. U. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami ),
- Wytyczna ATV - A 126P " Podstawy oczyszczania ścieków w oczyszczalniach pracujących metodą osadu czynnego wraz ze stabilizacją osadu czynnego o wielkościach od 500 do 5000 RLM",
- normy, wytyczne, przepisy.

## 1.5. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia ścieków jest zlokalizowana na działce oznaczonych nr 58/2 w ewidencji gruntu miasta Lubomierz. Teren ten jest położony w północno-wschodniej części miejscowości.

## 1.6. OPIS ISTNIEJĄCYCH URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Na działce nr 58/2 w Lubomierzu są zlokalizowane urządzenia istniejącej oczyszczalni ścieków :

- przepompownia ścieków - zbiornik żelbetowy o prostokątny 6,6 x 3,7 m , wyposażony w kratę koszową , dwie pompy zatapialne ,
- blok technologiczny typu ZBW-BOS-BG-500 ,
- zbiornik zlewny ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym ,
- poletka osadowe,
- sieci międzyobiektove .

Teren ten jest ogrodzony.

## 2.0. BILANS ILOŚCI I JAKOŚCI ŚCIEKÓW

1.Istniejąca oczyszczalnia ścieków dla m. Lubomierz przeznaczona jest dla następujących wielkości wejściowych:

- przepustowość średniodobowa - 500m<sup>3</sup> /d,
- przepustowość max. dobowa - 692m<sup>3</sup> /d.

2.Równoważna liczba mieszkańców wynosi **2500 MR.**

3. Jakość ścieków oczyszczonych określona w pozwoleniu wodno-prawnym znak GS.6223-13/23/2375/05 z dnia 17.01.2006 charakteryzuje się następującymi wskaźnikami :

- |             |  |                      |
|-------------|--|----------------------|
| • BZT5      | ≤ 25,0 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>   | lub 70-90% redukcji, |
| • ZAWIESINY | ≤ 35,0 mg/dm <sup>3</sup>                  | lub 75% redukcji,    |
| • CHZT      | ≤ 125,0 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> | lub 90% redukcji.    |

Wartości te są zgodne z wymogami określonymi w Załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz.984 z 2006 r.).

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni jest rzeka Oldza w km 7+500 jej biegu. Na odprowadzenie ścieków oczyszczonych otrzymano zgodę administratora ciekłu .

4 .W skład przebudowanej oczyszczalni ścieków w Lubomierzu wchodzić będą następujące urządzenia technologiczne :

- przepompownia ścieków – obiekt przebudowany ( wymiana kraty i pomp) ,
  - część mechaniczna oczyszczalni :
- sito-piaskownik składający się z sita gęstego zespolonego z piaskownikiem oraz separatorem piasku i prasą do prasowania skratek – obiekt nowoprojektowany,

- część biologiczna oczyszczalni:
  - blok technologiczny oczyszczalni ścieków typu BOS lub inny równoważny o przepustowości 500 m<sup>3</sup>/d – obiekt przebudowany (wymiana systemu napowietrzania ścieków, wyposażenia technologicznego),
  - część gospodarki osadowej
  - kompletna linia do odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego – urządzenia nowoprojektowane,
  - stacja zlewna ścieków dowożonych - obiekt nowoprojektowany,
  - zbiornik zlewny ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym – obiekt przebudowany (wymiana systemu napowietrzania).

### **3.0. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH DLA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. LUBOMIERZ**

#### **3.1. SKŁAD ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.**

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodno-prawnym i Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz.984 z 2006r.):

- BZT 5                      -25,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>,
- zawiesina ogólna      - 35,0 mg/dm<sup>3</sup>,
- CHZT                      -125,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>.

#### **3.2. NIEZBĘDNY STOPIEŃ OCZYSZCZENIA ŚCIEKÓW**

Stosownie do obowiązującego Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie jakości ścieków odprowadzanych do wód lub jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz.984 z 2006r.) wynosi:

$\eta$  BZT 5 = 95,0 %;  
 $\eta$  ZAW = 91,0 %;  
 $\eta$  CHZT = 85,0 %.

### **4.0. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA URZĄDZEŃ WCHODZĄCYCH W SKŁAD PRZEBUDOWYWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M.LUBOMIERZ**

Projektuje się przebudowę istniejącej oczyszczalni o urządzenia, które umożliwią jej lepszą pracę i zwiększenie stopnia redukcji charakterystycznych wskaźników zanieczyszczeń tj:

- część mechaniczną - sito-piaskownik składający się z sita gęstego zespolonego z piaskownikiem oraz separatorem piasku i prasą do prasowania skratek ,
- blok technologiczny typu ZBW-BOS-BG-500 o przepustowości średniodobowej do 500 m<sup>3</sup>/d – wymiana systemu napowietrzania i wyposażenia technologicznego.

#### 4.1 POMPOWNIA ŚCIEKÓW

Ścieki dopływające kanalizacją sanitarną dostają się do oczyszczalni ścieków poprzez istniejącą pompownię ścieków. Przepompownie wykonano jako zbiornik żelbetowy o wymiarach w rzucie :

- długość - 6,60 m ,
- szerokość - 3,70 m ,
- głębokość - 4,10 m,
- pojemność czynna - 24,4 m<sup>3</sup>.

Przepompownie wyposażona jest w 2 pompy zatapialne. Wewnątrz zbiornika wbudowano specjalne stopy sprzęgające, połączoną z przewodem tłocznym. Na przewodzie tłocznym zainstalowano zawór zwrotny i odcinający. Do wprowadzenia pompy do zbiornika bez konieczności wchodzenia do wnętrza służą zamocowane prowadnice rurowe biegnące od stopy sprzęgającej do pokrywy wjazdu.

W celu umożliwienia właściwej pracy pompowni należy istniejące pompy wymienić na nowe prod. FLYGT typu CP3102 LT o mocy 3,8 kW lub inne równoważne ( w tym jedną wyposażoną w zawór płuczający). W trakcie prowadzonych prac modernizacyjnych przepompowni należy wymienić także przewody tłoczne wraz z uzbrojeniem na nowe wykonane ze stali nierdzewnej.

Należy także wymienić kratę kosзовą zainstalowaną na wlocie na nową kratę mechaniczną , rzadką wykonaną ze stali nierdzewnej typu K-500 prod. EKONSTAL - Piotrków Kujawski, lub inne równoważne.

#### 4.2 SITO-PIASKOWNIK

Projektuje się zainstalowanie sito-piaskownika poza budynkiem oczyszczalni wykonanego w wersji ogrzewanej. Urządzenie to jest ustawione i zamontowane na własnej konstrukcji nośnej wykonanej przez producenta urządzeń. Konstrukcja nośna posiada odpowiednią wysokość umożliwiającą grawitacyjny dopływ ścieków do komory nityfikacji. Sito-piaskownik posiada podłączone rurociągi dopływu i odpływu ścieków surowych oraz urządzenia do odprowadzania pulpy piaskowej i odwodnionych skratek i części pływających. W sąsiedztwie sito-piaskownika ustawiona jest płuczka piasku, do której podłączony jest rurociąg dopływu pulpy piaskowej z sito-piaskownika. Odwodnione skratki z sito-piaskownika oraz piasek z płuczki piasku jest usuwany do odpowiednich pojemników.

Zaprojektowano sito-piaskownik typu Huber-Rotomat Ro-5; Q=60 dm<sup>3</sup>/s lub inny równoważny .

Ilość skratek zatrzymywanych na kracie gęstej wynosi wg danych literaturowych 5-10 dm<sup>3</sup> /MR/a. Równoważna liczba mieszkańców wynosi RLM = 2500 MR.

Ilość zatrzymanych skratek wyniesie : 12500-25000 dm<sup>3</sup> /a .

Ciężar objętościowy skratek wynosi : 750 kg / m<sup>3</sup>

Dobowa ilość zatrzymywanych skratek wynosi:

$$V_s = \frac{(12500-25000) \times 750}{365 \times 1000} = 25,70 - 51,40 \text{ kg / d}$$

Skratki po odsączeniu należy wymieszać z wapnem chlorowanym, a po odsączeniu należy dosuszyć je wapnem pylistym. Tak przygotowane skratki należy wywieźć na składowisko odpadów.

#### 4.2.1. SEPARATOR PIASKU

Separator piasku służy do oddzielania i odwadniania piasku oraz innych osadów mineralnych zatrzymywanych w sito-piaskowniku. Przepustowość separatora wynosi 15-20 m<sup>3</sup>/h.

Piasek oraz zawiesiny mineralne gromadzone w komorze piaskownika będą grawitacyjnie przepływały do komory płukania piasku separatora w której następuje sedimentacja piasku i oddzielenie go od cieczy. Konstrukcja części wlotowej stwarza idealne warunki do dobrej separacji piasku i części stałych od cieczy. Wytrącony piasek osiada na dnie komory i jest transportowany przy pomocy przenośnika ślimakowego. W czasie transportu następuje dalsze jego odwadnianie pod wpływem sił grawitacji. Separator pracuje cyklicznie.

Separator składa się z hermetycznej komory płukania do której przez króciec wlotowy podawany jest piasek i inne części stałe. Komora ta posiada otwór inspekcyjny zamykany klapą. Transport osadzonego na dnie piasku następuje za pomocą podnośnika ślimakowego. Koryto transportowe wyłożone jest specjalnym antyściernym materiałem ze stali. Zrzut odcieków z separatora następuje przez otwór odpływowy do przepompowni ścieków surowych.

### 4.3. **OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE BLOKU BIOLOGICZNEGO TYPU BOS-800**

#### 4.3.1. OPIS PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW TYPU ZBW-BOS-BG-500

Ścieki surowe po wstępnym usunięciu skratek, piasku i zawiesin mineralnych w części mechanicznej oczyszczalni dopływają do istniejącego bloku technologicznego oczyszczalni typu ZBW-BOS-BG-500. Pierwszym urządzeniem oczyszczalni jest komora defosfatacji w której następuje usuwanie związków fosforu. Komora ta jest wyposażona w mieszadło mechaniczne oraz pompę. Ścieki z tej komory podawane są ciśnieniowo do komory nitrifikacji. W komorze tej następuje utlenianie powstałego amoniaku do azotynów oraz dalsze utlenianie związków organicznych. Do prawidłowego przebiegu tego procesu jest konieczne dostarczenie odpowiedniej ilości tlenu. Zrealizowane to zostanie poprzez system grzybkowych dyfuzorów drobnopęcherzykowych, służących do napowietrzania i mieszania ścieków. Dyfuzory zostały umieszczone w komorze przydennie, w sposób, który umożliwia stopniowe zmniejszanie intensywności napowietrzania. W części komory nitrifikacji została wydzielona komora denitrifikacji, wyposażona w mieszadło mechaniczne. Ścieki z tej komory przepływają grawitacyjnie częściowo do komory defosfatacji a częściowo do osadników wtórnych.

Część ścieków grawitacyjnie wpływa poprzez rury centralne do dwóch osadników wtórnych. W osadnikach wtórnych następuje sedimentacja osadu a ścieki oczyszczone odpływają do odbiornika. Osad gromadzący się w lejach osadowych osadników recykulowany jest przy pomocy pomp do komory nitrifikacji. Części pływające po powierzchni osadników usuwane będą okresowo przy pomocy podnośników powietrznych typu Mamut do komory nitrifikacji.

Ścieki oczyszczone odpływają z osadników do odbiornika - rzeki Oldzy w km 7+500 jej biegu.

#### 4.3.2. OPIS I OBLICZENIA URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

##### 4.3.2.1. KOMORA NITRYFIKACJI

Komora nitryfikacji wykonana jest jako prostopadłościenny zbiornik, w którym odbywa się zasadniczy proces oczyszczania ścieków przez skupiska mikroorganizmów osadu czynnego.

Gabaryty komory nitryfikacji :

- długość  $l = 6,8 \text{ m}$
- szerokość  $s = 10,0 \text{ m}$
- wysokość całkowita  $h_c = 5,0 \text{ m}$
- wysokość użyteczna  $h_u = 4,6 \text{ m}$
- objętość użyteczna  $V_u = 312,8 \text{ m}^3$

W komorze nitryfikacji umieszczono system grzybkowych dyfuzorów drobnopęcherzykowych do napowietrzania oraz mieszania ścieków. Stan techniczny istniejącego systemu jest zły . Dlatego też projektuje się wymianę istniejącego systemu napowietrzania na nowy , zamontowany na rusztach wyciąganych . Projektuje się również wymianę istniejących dmuchaw na nowe typu RBS 35 prod. Com-Rot Wrocław lub innych równoważnych.

Obciążenie komory ładunkiem zanieczyszczeń:

$$Q\text{Ł obl max} = \frac{150,00}{312,8} = 0,48 \text{ kg BZT5 / m}^3\text{d}$$

Przyjęto średnie stężenie osadu w komorze nitryfikacji :

$$X_{\text{sr}} = 3 \text{ kg SM / m}^3$$

Obciążenie osadu :

$$O_o = \frac{Q\text{Ł obl}}{X_{\text{sr}}} \quad [\text{kg BZT5 / kg SMd}]$$

gdzie :

$Q\text{Ł}$  - obciążenie komory nitryfikacyjnej ładunkiem BZT5

$$O_o \text{ obl max} = 0,16 \text{ kg BZT5 / kg SMd}$$

Zapas osadu w komorze :

$$Z = X_{\text{sr}} \times V_u$$

gdzie :

$V_u$  - objętość czynna komory nitryfikacji

$$Z = 3000 \times 312,8 = 936,00 \text{ kg SM}$$

Wiek osadu :

$$WO_{obl\ max} = 20,0 [d]$$

Czas napowietrzania ścieków wyniesie :

$$t_{2\ obl} = \frac{V_u}{Q_{obl}}$$

gdzie :

$V_u$  - objętość czynna komory nitryfikacji.

$$t_{obl\ max} = \frac{312,8}{500,0} = 0,62[d] = 15 [h]$$

Osad nadmierny :

Wg. Imhoffa osad nadmierny stanowi ok. 3 % dobowej ilości ścieków.

Dobowa objętość osadu nadmiernego :

$$Q_{on} = 0,03 \times 500 = 15\ m^3 / d$$

Ilość tlenu potrzebna w komorze nitryfikacji :

OC

$$---- = 2,0 - 3,0\ kg\ O_2 / kg\ BZT_5$$

$\Sigma u$

gdzie :

OC - zdolność natleniania,

$\Sigma u$  - ładunek usunięty ze ścieków.

Ładunek usunięty ze ścieków przy założeniu 90 % redukcji BZT<sub>5</sub> :

$$OC_{obl\ max} = 2,5 \times 150 \times 0,90 = 337,50\ kg\ O_2/d$$

Do dalszych obliczeń przyjęto wartości maksymalnego zapotrzebowania tlenu.

W komorze nitryfikacji do napowietrzania ścieków zastosowano system dyfuzorów grzybkowych, których dystrybutorem jest np. firma "AQATECH" z/s w Poznaniu , lub inne równoważne. Wykorzystanie tlenu przy zanurzeniu dyfuzorów  $h = 4,60\ m$  wyniesie 14 % .

$$O_{z\ obl\ max} = \frac{337,5}{0,14} = 2410\ kg\ O_2 / d$$

1 m<sup>3</sup> powietrza w warunkach normalnych zawiera 280g tlenu.

Ilość powietrza jaką należy dostarczyć do komory nitryfikacji wynosi :

$$2410 \times 1000$$



$$Q_p = \frac{13775,5 \text{ m}^3}{280} = 13775,5 \text{ m}^3 / \text{d} = 574 \text{ m}^3/\text{h} = 9,60 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Przyrost osadu czynnego :

$$X'_{obl} = M \times Q_{\text{śrd}} + a \times \text{Łu} - b \times X \times V_u$$

gdzie :

M - zawartość zawiesin organicznych w dopływie do komór napowietrzania ,stanowiąca 75% zawiesin dopływających

$$M = 0,75 \times 325 = 244 \text{ g/m}^3 = 0,244 \text{ kg/m}^3$$

a - współczynnik syntezy biomasy, a= 0,48

b - współczynnik utleniania biomasy, b = 0,055 d-1

X - średnia zawartość osadu biologicznie rozkładanego (tj.77% osadu czynnego)  $X = 0,77 \times 3,0 = 2,31 \text{ kg/m}^3$

Przyrost osadu czynnego wynosi :

$$X'_{obl \text{ max}} = 0,244 \times 500,0 + 0,48 \times 135 - 0,055 \times 2,31 \times 312,8 = 147,06 \text{ kg SM/d}$$

Stężenie osadu czynnego w komorze napowietrzania wynosi :

$$X_{0 \text{ obl max}} = \frac{X_{\text{śr}}}{X} \times X'_{obl \text{ max}} = \frac{3,0}{2,31} \times 147,06 = 191,00 \text{ kg SM/m}^3$$

Uwodnienie tego osadu wg badań własnych wynosi 99,0 %, a zawartość substancji stałych 1,0 % czyli stężenie osadu wynosi  $X_r = 10 \text{ kg SM/m}^3$ .

Recyrkulacja osadu

Wg. Imhoffa stopień recyrkulacji osadu wynosi :

$$\frac{Q_r}{Q_{obl.}} = \frac{100\% \times X_{\text{śr}}}{X_r - X_{\text{śr}}} = \frac{3000}{10000 - 3000} \times 100 = 43 \%$$

Ilość osadu recyrkulacji wynosi :

$$Q_{r \text{ obl max}} = Q_{obl \text{ max}} \times 0,43 = 215 \text{ m}^3/\text{d}$$

#### 4.3.3. DOBÓR DMUCHAW

#### ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA POWIETRZA .

Lp.	Urządzenia technologiczne	Qp [m3/min]
1	Rushty napowietrzające w komorze osadu czynnego	9,60
2	Podnośnik powietrzny do usuwania kożucha z osadnika	0,20
3	Ruszt napowietrzający w komorze stabilizacji i zagęszczania	0,50
4	Podnośnik powietrzny do usuwania cieczy nadosadowej	0,20
RAZEM		10,50

Jest to obliczeniowa ilość dostarczonego powietrza do oczyszczalni, przy założeniu równoczesnej pracy wszystkich urządzeń napowietrzających.  
W praktyce część tych urządzeń (podnośniki) pracuje okresowo.

Zapotrzebowanie na moc przez dmuchawę wynosi :

$$N_w = \frac{Q_p \times H}{102 \times h} = \frac{0,175 \times 5500}{102 \times 0,7} = 13,5 \text{ kW}$$

gdzie :

H - wysokość podnoszenia wraz ze stratami, H = 5500 mmH<sub>2</sub>O

Q<sub>p</sub> - wydajność dmuchawy, Q<sub>p</sub> = 0,175 m<sup>3</sup>/s

h - sprawność dmuchawy, h = 0,7

Dobrano trzy dmuchawy typu RBS lub innych równoważnych 35 o mocy 7,5 kW każda. Dmuchawy w swoim wyposażeniu powinny posiadać: obudowy dźwiękochłonne, manometr, zawór odcinający i zwrotny.

#### 4.3.4. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp	Urządzenie	Ilość
1	2	3
1.	Krata koszowa K-500 lub inna równoważna	1
2.	<b>Pompa zatapialna</b> z zestawem montażowym Q=26 l/s; H=6,5 m; P= 3,8 kW; 400V; 50 Hz; IP68; kabel zasilający 10 mb; stopa podstawy z kolanem sprzęgającym DN100; uchwyt sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy rurowej; prowadnica i łańcuch ze stali nierdzewnej ; z zaworem płuczącym.	1
3.	<b>Pompa zatapialna</b> z zestawem montażowym Q=26 l/s; H=6,5 m; P= 3,8 kW; 400V; 50 Hz; IP68; kabel zasilający 10 mb; stopa podstawy z kolanem sprzęgającym DN100; uchwyt sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy rurowej; prowadnica i łańcuch ze stali nierdzewnej ;.	1
4.	<b>Zasuwa nożowa międzykołnierzowa</b> odcinająca. Dane techniczne: <ul style="list-style-type: none"> <li>średnica rurociągu: 100 mm,</li> <li>uszczelnienie: obustronne,</li> <li>materiał: żeliwo szare, stal nierdzewna,</li> <li>napęd: ręczny</li> </ul>	2
5.	<b>Zawór zwrotny</b> kulowy do ścieków DN100	1
6.	<b>Stacja zlewna ścieków dowożonych</b> w kontenerze ze stali nierdzewnej z ociepleniem i ogrzewaniem elektrycznym. <u>Wyposażenie :</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>czytnik kart zbliżeniowych</li> <li>karty zbliżeniowe szt. 10</li> <li>oprogramowanie do komputera PC</li> <li>ciąg spustowy DN 125 ze stali nierdzewnej</li> <li>zasuwa z napędem pneumatycznym DN 100 szt.1</li> <li>kompresor</li> <li>pomiar przepływu - przepływomierz DN 100</li> <li>pomiar pH, przewodności i temperatury</li> <li>punkt czerpalny wody do mycia pojazdów</li> <li>sito z praską do skratek SWP</li> </ul> <u>Parametry techniczne stacji zlewczej:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>wydajność: 40 ÷ 60m<sup>3</sup>/h</li> <li>zasilanie : 230V 50Hz</li> <li>pobór mocy: 5 kW</li> <li>ciąg spustowy DN 125</li> </ul>	1
7.	<b>Dmuchawa boczno kanałowa;</b> P=1,5 kW ; różnica ciśnień: 250 mbar ; Q= 140 m <sup>3</sup> /h.	1+1

8.	<p><b>Sitopiaskownik</b> o parametrach technologicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przepustowość sita 60 l/s</li> <li>• przepływ obliczeniowy 60 l/s przy efektywności usuwania piasku ( średnica ziarna &gt;0,2 mm) do 90 %</li> <li>• wersja instalacyjna: na fundamencie nad terenem, poza budynkiem</li> <li>• dopływ ścieków pompowy</li> <li>• wymiary (dł x szer. x wys.) do 8810 x 1320 x 4080 mm</li> </ul> <p>Wykonanie materiałów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sito, zbiornik, pokrywy i wsporniki ze stali nierdzewnej</li> <li>• spirale ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej</li> <li>• motoreduktory w wykonaniu normalnym lakierowane</li> </ul> <p><u>Wyposażenie:</u></p> <p>1) sito spiralne zintegrowane z prasą do skratek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• średnica strefy sita do 600 mm</li> <li>• perforacja sita do 3,0 mm</li> <li>• Płukanie sita wodą o ciśnieniu 4 bary</li> <li>• kąt zainstalowania 35°</li> <li>• napęd [motoreduktor] <ul style="list-style-type: none"> <li>○ moc silnika do 1,5 kW</li> <li>○ zasilanie 400 V 50 Hz</li> <li>○ klasa ochrony min IP 55</li> </ul> </li> </ul> <p>2) Zbiornik sita</p> <p>Z kompletnym okapturzeniem higienicznym z odchylaną pokrywą i miejscem instalacyjnym sita</p> <p>Przelew z komory sita do piaskownika (umożliwia przepływ ścieków przez urządzenie w przypadku nieplanowanego postoju sita – np. brak zasilania)</p> <p>3) Płuczka skratek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• układ płuczający zainstalowany na sicie</li> <li>• wymagane ciśnienie wody/ścieku oczyszczonego (p = 4,0 bar, q = do 2,5 l/s)</li> </ul> <p>4) piaskownik poziomy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zbiornik piaskownika: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ z kompletnym okapturzeniem higienicznym</li> <li>○ z przykręcanymi pokrywami na uszczelki</li> <li>○ króciec wylotowy DN 300</li> </ul> </li> <li>• spirala transportująca piasek <ul style="list-style-type: none"> <li>○ spirala DN 160 mm</li> <li>○ napęd (motoreduktor) silnik przekładniowy płaski sprzężony kołnierzowo bezpośrednio do ściany czołowej zbiornika</li> <li>○ moc silnika do 1,5 kW</li> <li>○ zasilanie 400 V 50 Hz</li> <li>○ klasa ochrony min IP 55</li> </ul> </li> <li>• spirala wynosząca piasek <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kąt zainstalowania 35°</li> <li>○ napęd (motoreduktor) silnik przekładniowy płaski</li> <li>○ moc silnika do 1,5 kW</li> <li>○ zasilanie 400 V 50 Hz</li> <li>○ ~klasa ochrony min IP 55</li> </ul> </li> </ul> <p>Układ kontrolno-sterujący</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pomiar poziomu ścieków przy pomocy sondy konduktometrycznej</li> </ul> <p>Wyposażenie elektryczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• centralna skrzynka zaciskowa</li> <li>• okablowanie</li> <li>• wyłącznik bezpieczeństwa zamontowany bezpośrednio na urządzeniu lub szafie sterowniczej</li> </ul> <p>Zestaw sterowania do automatycznej pracy urządzenia wyposażony w :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sterownik elektroniczny</li> <li>• wyłącznik główny</li> <li>• bezpieczniki</li> <li>• wyłączniki przeciążeniowe silników</li> <li>• przełącznik „ręcznie/automatycznie”</li> <li>• licznik godzin pracy</li> <li>• styki bezpotencjałowe umożliwiające przekazanie sygnału do centralnej dyspozytorni</li> <li>• lampki sygnalizacyjne pracy i usterek</li> <li>• obudowę szczelną do montażu na ścianie IP 65</li> <li>• innego niezbędnego wyposażenia szafy</li> </ul> <p>Pakiet „zima” –do instalacji urządzenia poza budynkiem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• układ grzałek elektrycznych o mocy całkowitej do 2,0 kW</li> <li>• ogrzewane strefy urządzenia izolowane wełną mineralną oraz płaszcz ochronny wykonany ze stali nierdzewnej</li> <li>• rozwinięcie systemu sterowania</li> </ul>	1
9.	<p><b>Zasuwa nożowa międzykołnierzowa</b> odcinająca. Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• średnica rurociągu: 250 mm,</li> <li>• uszczelnienie: obustronne,</li> <li>• materiał: żeliwo szare, stal nierdzewna,</li> </ul>	2

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• napęd: ręczny</li> </ul>	
10.	<b>Przenośnik spiralny do piasku</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przepustowość 2,0 m<sup>3</sup>/h</li> <li>• długość 5,5 m,</li> <li>• koryto U-kształtne z pionowym wylotem, ogrzewane moc ok. 1,0 kW</li> <li>• długość pionowej rury spustowej 2,5m</li> <li>• napęd do 1,5 kW, klasa izolacji F, min IP 55, 400V, 50Hz</li> </ul> Wykonanie materiałowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstrukcja, wsporniki ze stali nierdzewnej</li> <li>• spirala ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej</li> <li>• motoreduktor w wykonaniu normalnym lakierowany</li> </ul>	1
11.	<b>Przenośnik spiralny do skratek</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przepustowość 2,0 m<sup>3</sup>/h</li> <li>• długość 5,5 m,</li> <li>• koryto U-kształtne z pionowym wylotem, ogrzewane moc ok. 1,0 kW</li> <li>• długość pionowej rury spustowej 2,5m</li> <li>• napęd do 1,5 kW, klasa izolacji F, min IP 55, 400V, 50Hz</li> </ul> Wykonanie materiałowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• konstrukcja, wsporniki ze stali nierdzewnej</li> <li>• spirala ze stali specjalnej odpowiednio obrabianej</li> <li>• motoreduktor w wykonaniu normalnym lakierowany</li> </ul>	1
12.	<b>Kompletny system napowietrzająco - mieszający</b> zbiornika retencyjnego w wersji ruchomej składający się z 8 segmentów po 16szt. dyfuzorów talerzowych.	1
13.	<b>Żuraw słupowy</b> o udźwigu 100 kg	1
14.	<b>Pompa zatapialna</b> z zestawem montażowym Q=26 l/s; H=6,5 m; P= 3,3 kW; 400V; 50 Hz; IP68; kabel zasilający 10 mb; stopa podstawy z kolanem sprzęgającym DN100; uchwyt sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy rurowej; prowadnica i łańcuch ze stali nierdzewnej ;.	1
15.	<b>Mieszadło zatapialne do ścieków</b> ; P=1,5 kW ; 50Hz ; 380V;	1
16.	<b>Kompletny system napowietrzania</b> reaktora biologicznego w wersji ruchomej składający się z 7 rusztów z dyfuzorami dyskowymi, ilość dyfuzorów 70 szt , przepustnice do powietrza z napędem ręcznym DN 50.	1
17.	<b>Pompa zatapialna</b> do usuwania części pływających ;wykonanie ze stali nierdzewnej	3
18.	<b>Pompa zatapialna</b> do recyrkulacji osadu ; wykonanie ze stali nierdzewnej	2
19.	<b>Przelewy pilaste</b> ze stali nierdzewnej 4,6x0,4m ;	8
20.	<b>Koryto odpływowe</b> ze stali nierdzewnej	8
21.	<b>Ruszt do mieszania ścieków oczyszczonych</b> ze stali nierdzewnej dwie sekcje , ilość dyfuzorów 6 szt.	2
22.	<b>Kompletny system napowietrzania</b> komory tlenowej stabilizacji osadu w wersji niestacjonarnej składający się z rusztów z dyfuzorami dyskowymi, przepustnice do powietrza z napędem ręcznym DN 50.	1
23.	<b>Pompa zatapialna</b> z wirnikiem otwartym z zestawem montażowym do głębokości zabudowy do 3,6 m. Q=8,3 l/s; H=6,0 m; P=1,8 kW; 400V; 50 Hz; IP68; czujnik temperatury uzwojeń silnika; kabel zasilający 10 mb; stopa podstawy z kolanem sprzęgającym DN65; uchwyt sprzęgający; elementy do zabudowy prowadnicy rurowej; prowadnica i łańcuch ze stali nierdzewnej; masa agregatu ok. 60 kg.	1+1
24.	<b>Dmuchawa powietrza</b> z kompletnym wyposażeniem w osłonie dźwiękochłonna-izolacyjnej. Parametry techniczne: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wydatek objętościowy: 5,6 Nm<sup>3</sup>/min,</li> <li>• różnica ciśnień: 500 mbar,</li> <li>• moc znam. silnika: 7,5 kW,</li> <li>• zasilanie: 400 V / 3 fazy / 50 Hz</li> </ul> Wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• obudowa dźwiękochłonna,</li> <li>• kłapa zwrotna,</li> <li>• wskaźnik ciśnienia,</li> <li>• wskaźnik konserwacji filtra,</li> <li>• wskaźnik temperatury,</li> <li>• łącznik elastyczny,</li> <li>• przetwornica częstotliwości</li> <li>• szafa rozdzielczo – sterująca</li> </ul>	3
25.	Silos na wapno: pojemność V = 5 m <sup>3</sup> , stalowy, zabezpieczony antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową i elektrowibrator o mocy 0,25 kW, podajnik wapna: wraz z mieszaczem bocznym zamocowane do silosu, moc napędów 0,55 kW	1
26.	<b>Prasa taśmowa do odwadniania osadu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wydajność 6m<sup>3</sup>/h</li> <li>• szerokość taśm filtracyjnych 0,80 m,</li> <li>• ilość pełnowymiarowych taśm filtracyjnych: 3 (1+2),</li> <li>• moce napędów: 1,3 kW,</li> </ul> pompa do mycia taśm <ul style="list-style-type: none"> <li>• wydajność: 11 m<sup>3</sup>/h wysokość podnoszenia 7 bar,</li> </ul>	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• moc: 3 kW,</li> </ul> <p>pompa nadawy osadu ilość 1+1 (w tym jedna pompa rezerwowa w magazynie oczyszczalni)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typ pompy: ślimakowa (śrubowa),</li> <li>• wydajność regulowana: 2 ÷ 12 m<sup>3</sup>/h,</li> <li>• moc: 2,2 kW,</li> </ul> <p>automatyczna centrala przygotowania polielektrolitu o pojemności 2 x 600 l, na wyposażeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mieszadło o mocy 0,37 kW,</li> <li>• pompę podawania polielektrolitu w emulsji (śrubowa) z bezstopniową regulacją wydajności w zakresie 4 ÷ 17 l/ h, 0,37 kW</li> <li>• układ doprowadzenia wody wodociągowej,</li> <li>• czujniki poziomu,</li> <li>• układ roztwarzania,</li> <li>• armatura</li> </ul> <p>pompa dozowania polielektrolitu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typ: ślimakowa (śrubowa),</li> <li>• wydajność: 200 ÷ 1200 l/ h,</li> <li>• moc: 0,55 kW,</li> </ul> <p>przenośnik ewakuacyjny osadu odwodnionego z zasypem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• typ: śrubowy, bezwałowy,</li> <li>• długość: ok. 6 m,</li> <li>• moc napędu: do 2,2 kW,</li> <li>• materiał koryta i obudowy: stal nierdzewna,</li> <li>• materiał wykładziny: PEHD 1000,</li> </ul> <p>mieszacz osadu z wapnem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonanie materiałowe: stal nierdzewna</li> <li>• moc napędu: 2x2,2kW</li> </ul>	
27.	<p><b>Filtr siatkowy samoczyszczący:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Napęd: elektryczny,</li> <li>• Moc zainstalowana: do 0,37 kW,</li> <li>• Wydajność nominalna ok. 14 m<sup>3</sup>/h</li> <li>• Maks. Ciśnienie 10 bar</li> <li>• Natężenie przepływu wody płuczącej 4,5 l/sek</li> <li>• Ciężar ok. 45 kg</li> <li>• Automatyczne płukanie filtra</li> </ul>	1
28.	<p><b>Zbiornik wody</b> do płukania prasy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pojemność V= 3,0 m<sup>3</sup></li> <li>• wyposażony w sondę pomiaru poziomu wody</li> <li>• na rurociągach doprowadzających wodę i ścieki oczyszczone zamontowane zasuwki odcinające DN65 szt.1 i DN80 szt.1 z napędem elektrycznym</li> <li>• materiał PEHD lub stal nierdzewna, rozmieszczenie króćców wg rysunku technologicznego</li> </ul>	1
29.	<b>Przepływomierz elektromagnetyczny</b> DN80 zakres pomiarowy 5 -40 dm <sup>3</sup> /s	1
30.	pH-metr wodoszczelny CP-411 z elektrodą do ścieków EPP-3	1
31.	Mikroskop	1
32.	Tlenomierz	1
33.	Lej Imhoffa	2
34.	Szkoło i drobny sprzęt laboratoryjny	1
35.	Biurko , krzesła , stół laboratoryjny.	1

#### 4.3.5. GOSPODARKA OSADOWA

Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny odprowadzany jest do zblokowanej z oczyszczalnią komory stabilizacji. W komorze tej osad jest poddawany stabilizacji tlenowej, a następnie zagęszczany grawitacyjnie. Uwodnienie zagęszczonego osadu wynosi 97,5%. Następnie osad będzie podawany przy pomocy pompy na prasę sitowo-taśmową .

##### Komora zagęszczania i stabilizacji tlenowej osadu

Zawiesiny osadu czynnego z osadników wtórnych są recyrkulowane przy użyciu podnośników typu "MAMUT" lub innych równoważnych do komory nityfikacji. Osad nadmierny odprowadzany jest z komory denityfikacji do komory stabilizacji. W komorze stabilizacji są zainstalowane dwie sekcje rusztów napowietrzających i stabilizacja osadów następuje na drodze

tlenowej. Komora stabilizacji pełni dodatkowo rolę zagęszczacza : w tym celu należy wyłączyć na 8 godzin napowietrzanie i po tym czasie odprowadzić ciecz nadosadową do komory nityfikacji specjalnie skonstruowanym podnośnikiem. Po tym czasie należy ponownie włączyć napowietrzanie osadów (o ile jest to konieczne).

#### 4.3.6 PRASA TAŚMOWA TYP NP08CK

Zaprojektowano prasę taśmową z tacą dolną dla osadów biologicznych stabilizowanych tlenowo :

- szerokość taśmy 800 mm
- długość prasy 3300 mm
- szerokość prasy 1500 mm
- wysokość 1930mm
- przepływ roboczy 2 – 6 m<sup>3</sup>/h
- przepustowość max. 110 – 240 kg s.m./h
- moc zainstalowana prasy 0,62 kW
- moc zainstalowana pompy płuczającej 2,2 kW
- ilość wody płuczającej 4,0 m<sup>3</sup>/h
- masa netto/max. użytkowa 1120/1270 kg

#### 4.3.7 ZESPÓŁ PRZYGOTOWANIA POLIELEKTROLITU TYP CAP20EM

Zaprojektowano automatyczny zespół do przygotowania polielektrolitu z emulsji o wydajności 200l/h i stężeniu 0 – 8 %, wyposażony w następujące podzespoły:

- zbiornik ze stali nierdzewnej AISI 304 lub inne równoważne o pojemności zależnej od wydajności zespołu, wyposażony w króciec denny oraz króciec do podłączenia polielektrolitu,
- pompę do emulsji z regulacją przepływu od 10 do 100 % maks.wydajność 16 l/h, w obudowie z aluminium, silnik 0,20 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55,
- zespół kontroli dostarczania wody o przepływie od 200 do 2000 l/h (ciśnienie wody min.2,5 bara) składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,
- czujnik poziomu polielektrolitu,
- mieszadło wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304, podłączone do przekładni silnika, 180 obr/min, 0,18 kW, 400 V, 50 Hz, IP 55,
- tablica kontrolna z wyłącznikiem wewnętrznym, kontrolkami alarmowymi, przełącznikami sterującymi i sekcją zasilania. Tablica kontroluje prawidłową pracę zespołu przygotowania polielektrolitu. Tablica steruje pracą pompy dozującej polielektrolit w emulsji oraz mieszadła. Na tablicy znajdują się wyjścia prądu sterującego 24 V a.c. do przekaźników pompy polielektrolitu. Sekcja zasilania składa się z bezpieczników, przekaźników i zabezpieczeń termicznych. Zasilanie 400 V, 50Hz, IP 65.

#### 4.3.8 POMPA ŚLIMAKOWA DOZUJĄCA POLIELEKTROLIT

Zaprojektowano pompę ślimakową typu PD – MH0 10 – B2 :

- przepływ 0,2 - 1,0 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie 2,0 bar
- moc silnika 0,25 kW
- wlot ¾ " GF
- wylot ¾ " GF

#### 4.3.9 POMPA ŚLIMAKOWA DOZUJĄCA OSAD

Zaprojektowano pompę ślimakową typu PF-MH12-B2 lub inną równoważną

- przepływ 2,4 - 12 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie 2,0 bar
- moc silnika 2,2 kW
- wlot DN65 - kołnierzowy
- wylot DN65 - kołnierzowy

#### 4.3.10 SPRĘŻARKA 24 l EKOFIN-POL lub inna równoważna z przewodem podłączeniowym

- ciśnienie 7 bar
- moc silnika 1,1 kW ; 3 faz.

#### 4.3.11 PRZENOŚNIK ŚLIMAKOWY OSADU

- typ PS160/5,0
- długość robocza 5,0 m

#### 4.3.12 SIŁOS WAPNA Z AUTOMATYCZNYM DOZOWNIKIEM

- pojemność czynna 5,0 m<sup>3</sup>

#### 4.3.13 PRZENOŚNIK ŚLIMAKOWY WAPNA

- długość robocza 3,5 m.

### 4.4 OPIS DZIAŁANIA

Prasa MONOBELT lub inna równoważna przeznaczona jest do odwadniania osadów pochodzących z oczyszczalni ścieków różnych typów. Odpowiednie odwodnienie osadu zapewniane jest przez zastosowanie polielektrolitu. Flokulacja osadu może odbywać się w sposób ciągły (w mieszaczu labiryntowym lub rurociągu), jednak musi zostać zakończona przed podaniem osadu na prasę.

Uwodniony osad dopływa do górnej części urządzenia (ZAGĘSZCZACZ WSTĘPNY) i po wstępnym odwodnieniu dostaje się na taśmę filtracyjną w dolnej części (PRASA TAŚMOWA). Filtrat i wody popłuczne zbierane są w zbiorniku dolnym i odprowadzane do kanalizacji.

Sterowanie pracą sytemu umożliwia TABLICA KONTROLNA. Jest on wyposażona w układy samosprawdzające umożliwiające określenie ewentualnych nieprawidłowości w pracy urządzenia oraz w wyłączniki alarmowe. Tablica kontrolna pracy taśmowej ma wyposażenie umożliwiające bezpośrednie sterowanie pracą pompy osadu i pompy polielektrolitu oraz przenośnika osadu odwodnionego.

Podczas pracy system nie wymaga ręcznego sterowania, powinien jednak pozostać pod wzrokową kontrolą.

Prasa wykonana jest ze stali nierdzewnej AISI 304 lub innej równoważnej, silnik ma charakterystykę IP55, natomiast czujniki i tablica kontrolna- IP65. Wyposażona jest w osłony stałe i ruchome zapewniające bezpieczeństwo obsługi oraz wyłączniki awaryjne umożliwiające natychmiastowe unieruchomienie prasy.

### **Zasada działania prasy**

Sflokulowany osad doprowadzany jest do zagęszczacza wstępnego. Woda odsącza się na tkaninie filtracyjnej bębna, natomiast zagęszczony osad przesuwany jest ślimakiem do zsypu i rzucany na taśmę prasy. Woda z zagęszczacza wstępnego dostaje się na tacę dolną. Taca dolna stanowi integralną część prasy. Jej zadaniem jest zbieranie i odprowadzenie do kanalizacji filtratu i wód popłucznych. Dzięki temu prasa nie wymaga projektowania dodatkowych konstrukcji w posadzce. Taśma wprowadzana jest w ruch poprzez cylinder perforowany napędzany silnikiem. Właściwe naprężenie taśmy zapewniają napinacze pneumatyczne. Zagęszczony w zagęszczaczu wstępnym osad podawany jest zsypem na taśmę do *Strefy Niskiego Ciśnienia* o długości ok. 2,0m i nachylonej do poziomu pod kątem 7°. W strefie tej osad jest równomiernie rozprowadzany na szerokości taśmy i odwadniany pod zwiększającym się regularnie naciskiem kolejnych płyt dociskowych usytuowanych naprzemiennie z grzebieniami rozgarniającymi. Zastawki tworzą równomierną warstwę osadu, jednakowej grubości na całej szerokości taśmy, natomiast grzebienie formują rowki w warstwie osadu, co ułatwia odprowadzenie filtratu.

Po opuszczeniu *Strefy Niskiego Ciśnienia* osad dostaje się do *Strefy Klinowej* gdzie jest stopniowo ściskany między taśmą ruchomą a okładziną perforowanego cylindra. Specjalne klinowe osłony boczne zabezpieczają przed wyciskaniem osadu na boki w miarę wzrastającego ciśnienia, co często ma miejsce w tradycyjnych konstrukcjach.

Ze *Strefy Klinowej* osad wprowadzany jest do *Strefy Maksymalnego Ciśnienia*, której długość wynosi ok. 1,5 m. Osad w tej strefie ściskany jest między przesuwającą się taśmą filtracyjną a okładziną filtracyjną cylindra perforowanego. Przez pewien czas osad znajduje się tu pod działaniem dwóch sił: siły ściskania i siły ścinającej.

Siła ściskania wytwarzana jest przez naprężenie taśmy ruchomej. Taśma napinana jest pneumatycznie, z możliwością płynnej regulacji naciągu. Siła ścinająca powodowana jest poprzez ruch taśmy napędzanej silnikiem cylindra filtracyjnego. Taśma ruchoma przesuwna jest poprzez tarcie jej powierzchni o powierzchnię napędzanego cylindra perforowanego.

Znajdujący się między tymi powierzchniami osad podlega działaniu znacznych sił tnących. Siły te odgrywają dużą rolę w wyciskaniu z osadu tzw. wody kapilarnej znajdującej się wewnątrz flokuł osadu.

Odwodniony placek zagarniany jest z taśmy za pomocą polietylenowego noża o regulowanej sile odcisku.

Taśma przesuwając się wewnątrz prasy, przechodzi przez punkt płukania. Przesuw boczny taśmy jest stale kontrolowany za pomocą czujnika i automatycznie korygowany pneumatycznie ustawianym wałkiem korekcyjnym. Woda płuczająca podłączona jest do pompy zaś sprężone powietrze do króćca przy napinaczach pneumatycznych.



#### 4.5. STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

W skład stacji zlewnej wchodzi następujące elementy :

- panel sterujący
- przepływomierz elektryczny
- ciąg spustowy ze sterownikiem
- sprężarka
- drukarka
- moduł pomiarowy
- czytnik identyfikacji dostawców
- identyfikatory dostawców (10 szt)
- sito z prasą do skratek (SWP)
- kontener 3,5 x 2,5 x 2,6 m

#### OPIS DZIAŁANIA

Ścieki dowożone będą sprzętem asenizacyjnym. Wóz asenizacyjny należy ustawić tak aby zawór spustowy z beczki znajdował się nad wylewką z kratą ściekową. Wąż połączyć złączką szybkozłączną z wlotem do kontenera stacji zlewnej. Dalsze postępowanie przy spuszczeniu ścieków z beczki wg instrukcji dostarczonej przez producenta stacji zlewnej STZ i przeszkolenia przy rozruchu. Po napełnieniu zbiornika retencyjnego ściekami do maksymalnego poziomu odbywa się napowietrzanie i mieszanie ścieków przy pomocy dyfuzorów. Praca systemu napowietrzającego może być ciągła lub przerywana w zależności od wymaganego transferu tlenu do odświeżania ścieków.

#### 5.0. DANE OGÓLNE

##### 5.1. ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

Dla nieprzerwanej pracy dwóch ciągów technologicznych oczyszczalni potrzebne są dwa niezależne źródła zasilania. Orientacyjne zapotrzebowanie na moc zainstalowaną dla potrzeb oczyszczalni wynosi:

- dmuchawy	3 * 7,5 kW = 22,5 kW
- pompa w bloku technologicznym	1 * 3,8 kW = 3,8 kW
- pompownia ścieków	2 * 3,8 kW = 7,6 kW
- sito piaskownik	1 * 5,5 kW = 5,5 kW
- prasa sitowo-taśmowa	1 * 7,0 kW = 7,0 kW
- stacja zlewna ścieków dowożonych	1 * 5,0 kW = 5,0 kW
- oświetlenie	8 * 0,125kW = 1,2 kW
- oświetlenie terenu	1 * 1,35 kW = 1,35kW
	-----
Razem :	53,95 kW

##### 5.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Woda w budynku technologicznym wykorzystywana jest do utrzymania czystości. Przewidywane zużycie wody  $Q_{sr} h = 0,3 \text{ m}^3 / \text{h}$ .

### 5.3. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW Z BUDYNKU TECHNOLOGICZNEGO

Ścieki z budynku technologicznego oraz odcieki z odwodnienia piasku należy odprowadzić bezpośrednio do pompowni ścieków surowych, włączając się w istniejącą na terenie oczyszczalni sieć kanalizacyjną.

### 5.4. OZNACZENIA RUROCIĄGÓW, OBIEKTÓW, URZĄDZEŃ

Zgodnie z polskimi normami należy zastosować następujące oznaczenia przewodów :

CZYNNIK PRZEPEŁYWAJĄCY	Ścieki	Powietrze	Woda
BARWA	Czarna	Niebieska	zielona

Poszczególne obiekty - komora nityfikacji i osadnik wtórny, komora stabilizacji - powinny posiadać tablice znamionowe na których należy podać :  
nazwę urządzenia, wymiary, czas przetrzymania i inne podstawowe parametry pracy.

### 5.5. WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W ZAKRESIE BHP

Przy zbiornikach otwartych należy powiesić w widocznym miejscu koła ratunkowe, liny i tyczki.

W dostępnym miejscu należy powiesić apteczkę zaopatrzoną w niezbędne leki, środki dezynfekcyjne i opatrunkowe.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinna obsługiwać osoba do tego uprawniona i stosująca się do zasad BHP podanych w części elektrycznej projektu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. 1993 nr 96 poz. 438):

1. Instrukcja eksploatacji oczyszczalni ścieków ..... 1 szt.
2. Instrukcja BHP oczyszczalni ścieków (ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem) ..... 1 szt.
3. Instrukcja przeciwpożarowa ..... 1 szt.
4. Instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych ..... 1 szt.
5. Instrukcję udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku ..... 1 szt.
6. Instrukcje stanowiskowe obsługi maszyn, urządzeń i instalacji ..... 1 kpi.
7. Tablice ostrzegające przed niebezpieczeństwem dla życia i zdrowia ..... 1 kpi.
8. Schemat technologiczny ..... 1 szt.
9. Apteczki ..... 2 kpi.
10. Koła ratunkowe z rzutką (rozmessezone na obrzeżach zbiornika otwartego w odległości nie większej niż 100 m) ..... 2 kpi.
11. Linki asekuracyjne (rozmessezone na obrzeżach zbiornika otwartego w odległości nie większej niż 100 m oraz dodatkowo w magazynku) ..... 2 kpi.
12. Bosaki (rozmessezone na obrzeżach zbiornika otwartego w odległości nie większej niż 100 m) ..... 2 szt.
13. Szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną ..... 1 szt.
14. Lampa bezpieczeństwa ..... 1 szt.
15. Aparaty powietrzne ..... 3 szt.
16. Przewoźne urządzenie do wydobywania poszkodowanego z miejsca zagrożonego,

głową w dół .....	1 szt.
17. Klamry złączowe.....	1 kpi.
18. Hełm ochronny.....	4 szt.
19. Okulary ochronne.....	2 szt.

## 5.6. OBSŁUGA

Obsługa oczyszczalni wymaga stałego nadzoru. Do zadań osób obsługujących oczyszczalnię należy :

- kontrola pracy technologicznej oczyszczalni,
- utrzymanie reżimu technologicznego pracy oczyszczalni,
- kontrola pracy dmuchaw,
- odprowadzenie osadu nadmiernego,
- spuszczanie cieczy nadosadowej z zagęszczacza,
- prowadzenie książki ruchu oczyszczalni i zapisywania w nie raz na dobę :  
ilości osadu w komorze nitryfikacji, w leju Imhoffa po 0,5 godz. sedimentacji oraz uwag dotyczących wyglądu ścieków, występowanie kożucha itp., a także zapisywanie i zgłaszanie wszelkich uwag dotyczących nieprawidłowości w pracy urządzeń,
- utrzymywanie w czystości urządzeń i pomieszczenia oczyszczalni,
- utrzymywanie w czystości terenu wokół oczyszczalni ścieków.

## 5.7. PRZEWODY TECHNOLOGICZNE NA TERENIE OCZYSZCZALNI

Przewody sprężonego powietrza należy wykonać z rur stalowych ze stali nierdzewnej lub PE zgodnie z osobnymi opracowaniami .

## 5.8. WYTYCZNE TECHNOLOGICZNE INSTALACJI A.K.P.I A.

Wytyczne do AKPiA:

- pompownia ścieków surowych główna:
  - monitoring pracy 2 pomp ,
- część mechaniczna oczyszczalni :
  - sito-piaskownik składający się z sita gęstego zespolonego z piaskownikiem oraz separatorem piasku i prasą do prasowania skratek – wymiana istniejącego ,
- monitoring pracy sito piaskownika,
  - część biologiczna oczyszczalni:
- blok technologiczny oczyszczalni ścieków typu BOS o przepustowości 500 m<sup>3</sup>/d lub inny równoważny - modernizowany ,  
moc zainstalowana – 3 dmuchawy RBS 35 każda o mocy 7,5 kW lub inne równoważne + oświetlenie budynku,  
pomiar w komorze osadu czynnego :
  - tlenu , pH, gęstości osadu,
  - prasa sitowo-taśmowa stan pracy prasy,
  - zbiornik ścieków dowożonych ( obiekt istniejący) pomiar poziomu ścieków , stężenia tlenu ,
  - stacja zlewna ścieków dowożonych ( obiekt projektowany) przesył danych do sterowni centralnej,
  - pomiar ilości ścieków oczyszczonych:
    - pomiar ilości ścieków przesył danych do centralnej sterowni.

L.p.	Lokalizacja	Pomiar	Funkcja
1.	Przepompownia główna	Pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją, wskazaniem i automatyczną regulacją (1szt.)	sterowanie pracą pompy ścieków

L.p.	Lokalizacja	Pomiar	Funkcja
2.	Prasa sitowo-taśmowa	pomiary technologiczne w dostawie instalacji	sterownie pracą prasą i urządzeń peryferyjnych, pomiary wchodzą w zakres dostawy instalacji
2.1.	Silos na wapno	Pomiar napełnienia zbiornika	Pomiar dwustanowy max. – min
3.	Agregat prądotwórczy	Automatyczne przełączanie na pracę agregatu w przypadku awarii w dostawie prądu	
4.	Blok technologiczny ZBW-BOS-BG-500	Pomiar temperatury (1 szt.) Pomiar pH (1 szt.) Pomiar stężenia tlenu ( 1 szt)	
5.	Zbiornik ścieków dowożonych	Pomiar poziomu w zakresie min max z rejestracją, wskazaniem i alarmem (1 szt.) Pomiar stężenia tlenu ( 1 szt).	
6. Stacja zlewca			
1.	Automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych	Pomiar przepływu ścieków (1 szt.)	(pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia)
2.		Pomiar przewodności (1 szt)	(pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia)
3.		Pomiar pH i temperatury (1 szt)	(pomiary wchodzą w zakres dostawy urządzenia)

Literatura:

- 1." Oczyszczanie ścieków miejskich " - Gdula , Kempa , Cywiński
- 2." Poradnik " - K.K. Imhoff,
- 3." Kanalizacja i wodociągi " - poradnik , M.Roman,
4. " Oczyszczanie ścieków przemysłowych"-B.Koziorowski,
- 5." Usuwanie związków biogennych ze ścieków miejskich" - J. Bernadzka , J. Kurbiel L. Pawłowska ,
- 6." Oczyszczalnie ścieków typu BIOBLOK PS" - O.B.R.A. i U. K. "POWOGAZ" wytyczne dla projektantów i inwestorów,
- 7."Wytyczne technologiczne wysokoefektywnych metod oczyszczania ścieków" - zeszyt nr 3 J.Bernadzka,
- 8."Nowoczesne metody koagulacji i strącania chemicznego" materiały konferencyjne z VI krajowego seminarium w Krakowie,
- 9."Transfer i ocena technologii oczyszczania ścieków"-konferencja naukowa, Kielce,marzec 1995r,
- 10."Eksploatacja oczyszczalni ścieków" - materiały seminaryjne, maj 1995r,
- 11." Sprawozdanie z wdrożenia technologicznego oczyszczalni ścieków ZBW-BOS-BG-800 w Dukli woj. krośnieńskie"- raport ZBW Politechniki Wrocławskiej,
- 12."Badania technologiczne oczyszczalni ścieków typu ZBW-BOS-BG-500 w Lubomierzu i typu ZBW-BOS-BG-800 w Marczykach woj. jeleniogórskie"- raport ZBW Politechniki Wrocławskiej opracowany w ramach realizacji Zamówienia Rządowego pn. "Wysokoefektywne metody usuwania związków biogennych w małych oczyszczalniach ścieków na przykładzie oczyszczalni ścieków typu ZBW -BOS-BG i ZBW-BOS-ZZ".
13. " Sprawozdanie z wdrożenia technologicznego oczyszczalni ścieków dla Z.P.O. " HORTEX" w Przysuchej woj.radomskie"- raport ZBW Politechniki Wrocławskiej,
- 14.Desing Manual / Phosphorus Removal / E.P.A. / 625/1-87/001 United States Enviromental Protection Agency.