



ul. Dulęby 2A 20-326 LUBLIN tel./fax (81) 441 88 20
adres e-mail: ekosan.lublin@wp.pl NIP 712 107 92 34 REGON 0605 66 841

RODZAJ OPRACOWANIA: **KONCEPCJA**

OBIEKT: **PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW w m. Piaski
woj. lubelskie**

INWESTOR: Zakład Usług Komunalnych Sp. z o. o.,
ul. Armii Krajowej 2
21-050 Piaski

OPRACOWAŁA: mgr inż. Małgorzata Dudak
upr. bud. nr 2199/Lb/84

Lublin, marzec 2016r.

Spis treści

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	2
4. BILANS ŚCIEKÓW I ZANIECZYSZCZEŃ.....	3
5. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA.....	5
6. PROPONOWANA TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW.....	5
7. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....	6
7.1. Mechaniczne podczyszczenie ścieków sanitarnych.....	6
7.2. Jakość ścieków podczyszczonych.....	6
7.3. Oczyszczanie biologiczne.....	7
7.4. Tlenowa stabilizacja osadu.....	7
7.5. Mechaniczne odwadnianie osadu.....	8
7.6. Retencjonowanie wód opadowych.....	8
8. WSTĘPNY DOBÓR WIELKOŚCI PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	8
8.1. Krata rzadka.....	8
8.2. Pompownia ścieków surowych I-go stopnia.....	8
8.3. Mechaniczne podczyszczanie ścieków.....	9
8.4. Pompownia II-go stopnia.....	9
8.5. Reaktor biologiczny.....	9
8.6. Zagęszczacz osadu.....	10
8.7. Stacja dmuchaw.....	11
8.8. Stacja Odwadniania.....	11
8.9. Stacja Zlewca ścieków dowożonych.....	12
8.10. Zbiornik retencyjny wód deszczowych.....	12
8.11. Odprowadzenie ścieków oczyszczonych.....	12
8.12. System sterowania pracą oczyszczalnią.....	12
9. Zapotrzebowanie mocy i zużycie energii.....	13
10. Opis sposobu Sterowania i automatyka.....	13
11. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI.....	13
12. OPIS sposobu postępowania z odpadami.....	14
12.1. Skratki – kod 19 08 01.....	14
12.2. Piasek - kod 19 08 02.....	14
12.3. Osad nadmierny tlenowo stabilizowany – kod 19 08 05.....	14
13. Strefa uciążliwości.....	14
14. SZACUNKOWE KOSZTY PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W PIASKACH.....	15

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Zlecenie Zakładu Usług Komunalnych w Piaskach Sp. z o.o.
- 1.2. Uchwała Nr /489/2013 Sejmiku Województwa Lubelskiego z dnia 4 lutego 2013r. W sprawie wyznaczenia obszaru i granicy aglomeracji Piaski
- 1.3. Projekt budowlany przebudowy oczyszczalni ścieków w Piaskach oprac. w 2008 r. przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „EKO-KARAT” s.c.
- 1.4. Pozwolenie wodno-prawne z dnia 22.08.2014r. na wprowadzenie ścieków oczyszczonych do rzeki Giełczew
- 1.5. Dane odnośnie obecnej i przewidywanej liczby ludności objętej siecią kanalizacji oraz ilości dopływających i dowożonych obecnie ścieków do oczyszczalni uzyskane od Eksploatatora
- 1.6. Wyniki badań jakości ścieków dopływających i dowożonych
- 1.7. Plan sytuacyjno-wysokościowy terenu oczyszczalni w skali 1 : 500
- 1.8. Wizja lokalna na terenie oczyszczalni
- 1.9. Obowiązujące przepisy i normy

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przygotowanie danych wyjściowych (karta informacyjna o przedsięwzięciu) niezbędnych do uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia polegającego na rozbudowie i przebudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w Piaskach.

W zakres opracowania wchodzi określenie wymaganej przepustowości oczyszczalni, wymaganej jakości ścieków oczyszczonych, dobór wielkości podstawowych obiektów i urządzeń technologicznych, propozycja usytuowania nowych obiektów w terenie oraz opis planowanych rozwiązań technicznych z uwzględnieniem ich wpływu na środowisko.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejąca oczyszczalnia powstała na początku lat dziewięćdziesiątych w oparciu o technologię dwustopniowego niskoobciążonego osadu czynnego prowadzonego w zblokowanym zespole komór (tzw. MULTIBLOK). W skład oczyszczalni wchodziły także pompownia ścieków poprzedzona kratą koszową, piaskownik pionowy, zagęszczacz osadu i poletka osadowe. W roku 2008 oczyszczalnia została przebudowana do wielkości umożliwiającej oczyszczanie ścieków w ilości $Q_{dsr} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$ i o ładunku $L_{BZT5} = 99 \text{ kg/d}$, tj. odpowiadającym 1575 MR.

W skład oczyszczalni wchodzi obecnie następujące obiekty technologiczne:

- krata rzadka
- pompownia ścieków
- sito bębnowe
- piaskownik pionowy
- komora osadu czynnego
- osadnik wtórny
- stacja dmuchaw
- zagęszczacz osadu

- stacja odwadniania z prasą filtracyjną
- stacja zlewcza ścieków dowożonych

Ponadto na terenie oczyszczalni występują:

- budynek zaplecza socjalno-technicznego
- stacja trafo

Teren oczyszczalni o pow. ok. 0,6 ha jest ogrodzony i ma zapewniony dojazd drogą utwardzoną. Ścieki oczyszczone odpływają do odbiornika rzeki Giełczew.

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodno-prawnym stężenia podstawowych zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie powinna przekraczać:

w odniesieniu do

- BZT₅ 40 g O₂ /m³
- ChZT 150g O₂ /m³
- zawiesiny ogólnej 50 g/m³

Obecnie do oczyszczalni dopływają ścieki w ilości 320 m³/d w porze suchej i 543 m³/d w porze mokrej oraz przyjmowane są ścieki dowożone w ilości 8700 m³ na rok. Z kanalizacji korzysta 2575 mieszkańców. Wielkości te przekraczają wielkości na jakie wykonano ostatnią przebudowę oczyszczalni co utrudnia uzyskanie wymaganej przepisami jakości ścieków oczyszczonych a w okresach pory mokrej może powodować nawet wynoszenie osadu czynnego poza reaktor. Dodatkowym utrudnieniem utrzymania stabilnej jakości odpływu z oczyszczalni jest zainstalowanie urządzeń do oczyszczania mechanicznego (sito bębnowe i separator piasku) na wolnym powietrzu co powoduje ich okresowe zamarzanie pogarszając jednocześnie jakość ścieków dopływających do stopnia biologicznego.

Te wszystkie problemy eksploatacyjne, jak również duża energochłonność (m.in. z powodu braku systemu sterowania pracą dmuchaw od poziomu tlenu w reaktorze) procesów oczyszczania wymuszają konieczność kolejnej przebudowy oczyszczalni celem zwiększenia jej przepustowości i stabilności procesów technologicznych przy jednoczesnym zmniejszeniu ich energochłonności.

4. BILANS ŚCIEKÓW I ZANIECZYSZCZEŃ

Według informacji uzyskanych od Inwestora docelowo do oczyszczalni odprowadzane będą ścieki od ok. 3000 mieszkańców objętych systemem kanalizacji zbiorczej oraz przyjmowane ścieki dowożone w ilości ok. 30 m³/d

Docelowy bilans ilości ścieków wyniesie :

- w porze suchej

Parametr	Wartość
$Q_{d,śr}$ – średnia dobowa ilość ścieków sanitarnych	$3000 M \times 0,100 m^3/MR \times d = 300 m^3/d$
$Q_{d,max}$ – maksymalna dobowa ilość ścieków sanitarnych	$300 m^3/d \times 1,35 = 405 m^3/d$
Q_{inf} – ilość wód przypadkowych	$20 \% \times 300 m^3/d = 60 m^3/d$
Q_{dow} – ilość ścieków dowożonych	$750 M \times 0,04 = 30 m^3/d$
Parametry projektowe oczyszczalni ścieków	
$Q_{d,śr}$ – średnia dobowa ilość ścieków	$300 + 60 + 30 \cong 390 m^3/d$
$Q_{d,max}$ – maksymalna dobowa ilość ścieków	$390 + 60 + 30 \cong 480 m^3/d$
$Q_{h,max}$ – maksymalna godzinowa ilość ścieków	$480 \times 2/24 \cong 40,0 m^3/h$

Koncepcja technologiczna przebudowy oczyszczalni w m. Piaski

Q_m – miarodajny godzinowy przepływ ścieków ($I = 80\%$)	32 m ³ /h
Współczynnik nierównomierności dobowej - k_d	1,3
Współczynnik nierównomierności godzinowej - k_h	2,0

- w porze mokrej

Parametry projektowe oczyszczalni ścieków	
$Q_{dmaxmax}$ – maksymalna dobowo ilość ścieków	480 + 160 \approx 640 m ³ /d
Szacowany czas splywu w czasie opadów 4 godziny	160/4 = 40 m ³ /h
$Q_{hmaxmax}$ - maksymalna godzinowa ilość ścieków	40 + 40 = 80,0 m ³ /h

Bilans jakościowy ścieków surowych dopływających do oczyszczalni został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca równoważnego dla terenów wiejskich

Charakter ścieków	Dopływające kanalizacją sanitarną	Dowożone wozami asenizacyjnymi
CHZT [g/MRxd]	0,110	0,090
BZT ₅ [g/MRxd]	0,060	0,045
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	0,055	0,045
Azot ogólny [g/MRxd]	0,011	0,008
Fosfor ogólny [g/MRxd]	0,0018	0,0013

Jakość ścieków dopływających do oczyszczalni kształtować się będzie następująco:

Ładunek ścieków surowych			
Wskaźnik	Dopływające	Dowożone	Ścieki surowe
Q_d [m ³ /d]	360	30	390
CHZT [kg/d]	330,0	67,5	397,5
BZT ₅ [kg/d]	180,0	33,8	213,8
Zawiesina ogólna [kg/d]	165,0	33,8	198,8
Azot ogólny [kg/d]	33,0	6,0	39,0
Fosfor ogólny [kg/d]	5,4	1,0	6,4

Równoważna liczba mieszkańców wynosi: 3564 RLM

Wskaźnik	Stężenie ścieków surowych		
	Dopływające	Dowożone	Ścieki surowe
Q_d [m ³ /d]	360	30	390
CHZT [mg/dm ³]	920	2250	1020
BZT ₅ [mg/dm ³]	500	1125	550
Zawiesina ogólna [mg/dm ³]	460	1125	510
Azot ogólny [mg/dm ³]	90	200	100
Fosfor ogólny [mg/dm ³]	15	32,5	16

Uwaga: W ogólnym bilansie ujęto ilość wód infiltracyjnych

5. WYMAGANY STOPIEŃ OCZYSZCZANIA

Rozwiązanie technologiczne oczyszczalni ścieków powinno zapewniać osiągnięcie efektów zgodnych z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Min. Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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.2014 poz. 1800)

Jakość ścieków oczyszczonych powinna wynosić:

Odczyn	6,5 – 9,0 pH
CHZT	< 125 mgO ₂ /dm ³
BZT ₅	< 25 mgO ₂ /dm ³
Zawiesina ogólna	< 35 mg/dm ³

Wymagana minimalna redukcja zanieczyszczeń

Wskaźnik	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Minimalna redukcja
Odczyn	pH	6,5 – 8,0	6,5 – 8,0	---
CHZT	gO ₂ /m ³	1020	125	88 %
BZT ₅	gO ₂ /m ³	550	25	96 %
Zawiesina ogólna	g/m ³	510	35	93 %

6. PROPONOWANA TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Dla wyliczonych wcześniej ilości ścieków i zanieczyszczeń oraz wymaganej jakości ścieków oczyszczonych przewiduje się utrzymanie dotychczasowej technologii oczyszczania opartej na niskoobciążonym osadzie czynnym z tlenową stabilizacją osadu.

Z uwagi na trudne warunki hydrogeologiczne (wysoki poziom wód gruntowych) założono maksymalne wykorzystanie istniejących obiektów technologicznych ograniczając do niezbędnego minimum budowę nowych. Proponuje się więc prowadzenie tak jak dotychczas procesu biologicznego oczyszczania w istniejącym reaktorze, ale z wydzieleniem procesu stabilizacji tlenowej osadu nadmiernego. Wymagać to będzie demontażu istniejącego osadnika wtórnego i wydzielenia z części środkowej reaktora komory tlenowej stabilizacji oraz dwóch osadników wtórnych.

Dodatkowo w ramach przebudowy oczyszczalni przewiduje się, ze względu na znaczący wzrost ilości ścieków dopływających w okresie tzw. pogody mokrej budowę zbiornika retencyjnego celem zatrzymania części ścieków przez okres trwania splotu wód opadowych lub roztopowych do oczyszczalni. Rozwiązanie to pozwoli uniknąć niebezpieczeństwa wynoszenia osadu z osadników wtórnych bez konieczności ich rozbudowy.

Z uwagi na niewielką ilość ścieków dowożonych (mniej niż 10%) w stosunku do ilości dopływających zrezygnowano z ich retencjonowania. Wpłynie to na zmniejszenie uciążliwości zapachowej oczyszczalni. Dodatkowo uciążliwość ta może zostać ograniczona poprzez zastosowanie biofiltrów.

Aby poprawić skuteczność mechanicznego oczyszczania proponuje się w ramach przebudowy oczyszczalni zastąpienie zainstalowanych na wolnym powietrzu siła i separatora piasku oraz istniejącego piaskownika sitopiaskownikiem zainstalowanym w części nadziemnej istniejącej pompowni. A także zainstalowanie odpowiednio gęstych krat koszowych na obu dopływach do pompowni.

Celem zwiększenia niezawodności działania oczyszczalni powinna zostać doposażona w system opomiarowania, sterowania i wizualizacji procesów obejmujący całość obiektów i prowadzonych na oczyszczalni procesów technologicznych.

W szczególności należy zapewnić możliwość skutecznego i maksymalnie elastycznego sterowania pracą dmuchaw w zależności od zapotrzebowania tlenu do procesów technologicznych.

W skład obiektów technologicznych oczyszczalni po przebudowie wchodzić będą:

- kraty rzadkie – istniejąca zmodernizowana + projektowana
- pompownia ścieków I-go stopnia – istniejąca zmodernizowana
- sitopiaskownik – projektowany (przebudowa części nadziemnej istn. pompowni)
- pompownia II-go stopnia – projektowana (przebudowa istn. pompowni)
- komory osadu czynnego – istniejące- zmodernizowane
- osadniki wtórne – projektowane (przebudowa istn. Multireaktora)
- komora wydzielonej stabilizacji – projektowana (przebudowa istn. Multireaktora)
- zagęszczacz osadu – istniejący zmodernizowany
- stacja mechanicznego odwadniania osadu - istniejąca
- stacja dmuchaw - projektowana
- stacja zlewca – istniejąca zmodernizowana
- zbiornik retencyjny wód deszczowych - projektowany

7. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

7.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW SANITARNYCH

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na kracie rzadkiej i sicie spowoduje ok. 90 % redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. 5-10 % zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. 5-10 % zanieczyszczenia w postaci BZT₅, usunięcie tłuszczu ew. piasku.

7.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH

Założono następującą redukcję podstawowych zanieczyszczeń po kracie rzadkiej, sicie i piaskowniku:

- $\eta_{\text{CHZT}} = 10\%$
- $\eta_{\text{BZT}_5} = 10\%$
- $\eta_{\text{zaw}} = 15\%$
- $\eta_{\text{Nog}} = 5\%$
- $\eta_{\text{Pog}} = 5\%$

Przewidywana jakość ścieków po podczyszczeniu wstępnym dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania będzie następująca:

Wskaźnik	Stężenie		Ładunek	
Odczyn	pH	6,5 – 8,0	-	-
CHZT	gO ₂ /m ³	918	kgO ₂ /d	358,0
BZT ₅	gO ₂ /m ³	495	kgO ₂ /d	193,1
Zawiesina ogólna	g/m ³	434	kg/d	169,3
Azot ogólny	gN/m ³	95	kgN/d	37,1
Fosfor ogólny	gP/m ³	15	kgP/d	5,9

7.3. OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE

Założono:

- Pojemność komór osadu czynnego $V = 710 \text{ m}^3$
- Głębokość czynna komór $H = 4,8 \text{ m}$
- Stężenie osadu w komorach $s = 3,0 \text{ kg/m}^3$
- Minimalny tlenowy wiek osadu $WO = 10 \text{ d}$
- Temperatura obliczeniowa $T = 12^\circ\text{C}$
- Maksymalne obciążenie osadu ładunkiem $a = 0,10 \text{ kg/kg} \times \text{d}$
- Indeks osadu $ISV = 100 \text{ dm}^3/\text{kg}$
- Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadników $q = 2,0 \text{ m/h}$
- Ilość osadników 2 szt.
- Powierzchnia czynna osadników $F_{cz} = 34 \text{ m}^2$
- Głębokość czynna osadników $H_{cz} = 4,7 \text{ m}$

Obliczenia sprawdzające przeprowadzono programem do wymiarowania jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym wg Wytycznych ATV – A131. Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli poniżej:

Parametr	Jednostka	Wartość
Wiek osadu w warunkach tlenowych:	dni	9,6
Wiek osadu całkowity	dni	12,0
Przyrost osadu	kg/d	177
Obciążenie osadu czynnego:	kgBZT ₅ /kgxd	0,09
Wymagana pojemność komory osadu czynnego:	m ³	621
Całkowite zapotrzebowanie tlenu:	kgO ₂ /h	22,5
Zapotrzebowanie powietrza:	Nm ³ /h	380
Obciążenie osadnika:	m ³ /m ² × h	1,18
Wymagana powierzchnia osadnika:	m ²	34
Stężenie osadu zagęszczonego:	kg/m ³	14
Stopień recyrkulacji zewnętrznej:		0,27
Miarodajna głębokość osadnika	m	4,73

7.4. TLENOWA STABILIZACJA OSADU

Ilość osadu nadmiernego :

$$G_{sur} = 177 \text{ kg/d} \text{ o uwodnieniu } w = 98,6 \%,$$

Objętość osadu usuwanego

$$V_{sur} = 177 : 10 \times (100 - 98,6) = 12,6 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wymagana pojemność komory stabilizacji, przy czasie stabilizacji

$$T_{st} = 25 - 10 = 15 \text{ dni}$$

$$V_{st} = 12,6 \times 15 = 189 \text{ m}^3$$

Zapotrzebowanie tlenu

$$2,3 \times 0,72 \times 0,40 \times 177 = 117,2 \text{ kg/d} = 4,9 \text{ kg/h}$$

Zapotrzebowanie powietrza

$$4,9 : 0,6 : 0,021 : (4,5 - 0,1) = 88 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

7.5. MECHANICZNE ODWADNIANIE OSADU

Ilość osadu ustabilizowanego:

$$G_{\text{sur}} = 177 \times 0,7 = 123,9 \text{ kg/d} \text{ o uwodnieniu } w = 98,5 \%,$$

Objętość osadu do stabilizacji

$$V_{\text{sur}} = 123,9 : 10 \times (100 - 98,5) = 8,3 \text{ m}^3/\text{d}$$

Wymagana wydajność prasy przy założonym czasie prasowania 6 h wyniesie 1,4 m³/h lub 20,7 kg s.m./h

7.6. RETENCJONOWANIE WÓD OPADOWYCH

Założono:

- Przepływ maksymalny godzinowy w okresie pogody deszczowej 80 m³/h
- Dopuszczalny przepływ przez osadniki wtórne 40 m³/h
- Czas trwania spływu 4 h

Wymagana pojemność zbiornika retencyjnego:

$$V_{\text{zb}} = 4 \times 40 = 160 \text{ m}^3$$

8. WSTĘPNY DOBÓR WIELKOŚCI PODSTAWOWYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

8.1. KRATA RZADKA

W dwóch istniejących komorach zostaną zainstalowane nowe kraty koszowe (1 prac. + 1 rez.). Kraty służyć będą do zatrzymywania dużych gabarytowo zanieczyszczeń celem zabezpieczenia wirników pomp w pompowni.

Wyposażenie technologiczne

- ⇒ Krata koszowa 2 szt
- Prześwit $\Phi = 20 \text{ mm}$
- Głębokość 5 m

8.2. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH I-GO STOPNIA

Obiekt istniejący. Zadaniem pompowni I-go stopnia będzie podawanie ścieków surowych do sitopiaskownika. W związku z tym istniejące pompy zostaną wymienione na nowe o zmienionych parametrach. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp będzie synchronizowane ze sterowaniem pracą sitopiaskownika. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu będzie bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne.

Wyposażenie technologiczne

- ⇒ Pompa zatapialna 2 szt.
- Wydajność pompy $Q_h = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H = 8 \text{ m}$;
- Moc zainstalowana $P_i = 3,1 \text{ kW}$

8.3. MECHANICZNE PODCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Oczyszczanie mechaniczne ścieków odbywać się będzie w automatycznym sicie bębnowym zablokowanym z piaskownikiem. W sicie zatrzymane będą części stałe większe niż 3 mm a w piaskowniku 95% zanieczyszczeń mineralnych o średnicy 0,2 mm i więcej. Sitopiaskownik wyposażony będzie w płuczkę skratek i system płukania piasku. Urządzenie zlokalizowane będzie na górnym poziomie istniejącej części nadziemnej pompowni. Zatrzymane skratki i piasek będą gromadzone w oddzielnych kontenerach. Sterowanie pracą sitopiaskownika przy pomocy sterownika przemysłowego zsynchronizowane będzie ze sterowaniem pracą pompowni I-go stopnia.

Wyposażenie technologiczne

⇒ Sitopiaskownik	1 szt.
– Wydajność	$Q_h = 25 \text{ dm}^3/\text{s}$
– Prześwit sita	$\Phi = 3 \text{ mm}$
– Moc zainstalowana	$P = 4,0 \text{ kW}$

8.4. POMPOWNIĄ II-GO STOPNIA

Obiekt istniejący (dawny zbiornik retencyjny ścieków dowożonych przebudowany i wyposażony w 3 pompy (jedna tłocząca ścieki na reaktor, druga tzw. pompa wód nadmiarowych tłocząca ścieki do zbiornika retencyjnego i trzecia rezerwowa). Sterowanie pracą pomp od poziomu ścieków.

Wyposażenie technologiczne

⇒ Pompa zatapialna	3 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$, $H = 15 \text{ m}$;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 5,9 \text{ kW}$

8.5. REAKTOR BIOLOGICZNY

Ścieki mechanicznie podczyszczone będą tłoczone do dwóch komór napowietrzania (tzw. komory nityfikacji) w istniejącym Multireaktorze. Następnie przepływać będą grawitacyjnie do dwóch pionowych osadników wtórnych (wydzielonych z części komory środkowej Multireaktora) skąd kierowane będą poprzez komorę pomiarową do kanału odpływowego ścieków oczyszczonych. W reaktorze prowadzone będą następujące jednostkowe procesy fizyczno-chemiczne oraz biologiczne:

- Pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego - usuwanie związków węgla organicznego
- Usuwanie azotu - proces nityfikacji oraz częściowej denityfikacji
- Usuwanie fosforu – biologiczne częściowe usuwanie fosforu
- Sedymentacja - separacja ścieków oczyszczonych od osadu czynnego
- Tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego

<u>Parametry techniczne komór napowietrzania. - istn.</u>	<u>2szt.</u>
– Pojemność czynna 1 komory	355 m ³
– Wysokość czynna komory	4,80 m

<u>Parametry techniczne osadników wtórnych – proj.</u>	<u>2szt.</u>
– Powierzchnia czynna 1 osadnika	17 m ²
– Głębokość czynna osadnika	4,70 m

Wyposażenie technologiczne reaktora

⇒ Sonda tlenowa z możliwością przesyłu danych	4 szt.
– Zakres pomiaru	0 - 10 mgO ₂ /dm ³
⇒ Układ dystrybucji powietrza	2 kpl.
– Maksymalna wydajność układu	Q = 200 m ³ /h
– Zawory odcinające, rurociągi powietrza	p = 5 bar
⇒ Układ dyfuzorów	2 kpl.
– Wykorzystanie tlenu	χ = 23 gO ₂ /Nm ³ × m
⇒ Pompa powietrzna recyrkulacji osadu	2 szt.
– wydajność pompy	Q = 0 - 20 m ³ /h

Parametry techniczne komory wydzielonej stabilizacji – proj. 1szt.

– Pojemność czynna	175 m ²
– Głębokość czynna	4,70 m

Wyposażenie technologiczne komory

⇒ Sonda tlenowa z możliwością przesyłu danych	2 szt.
– Zakres pomiaru	0 - 10 mgO ₂ /dm ³
⇒ Układ dystrybucji powietrza	1 kpl.
– Maksymalna wydajność układu	Q = 100 m ³ /h
– Zawory odcinające, rurociągi powietrza	p = 5 bar
⇒ Układ dyfuzorów	1 kpl.
– Wykorzystanie tlenu	χ = 23 gO ₂ /Nm ³ × m
⇒ Układ odprowadzenia osadu	1 kpl.
– wydajność układu	Q = 0 - 15 m ³ /h

8.6. ZAGĘSZCZACZ OSADU

Obiekt istniejący do którego będzie odprowadzany okresowo osad z komory stabilizacji i skąd będzie pobierany tak jak dotychczas do mechanicznego odwadniania. W zagęszczaczu osad będzie magazynowany i dodatkowo zagęszczany.

<u>Parametry techniczne zagęszczacza – istn.</u>	<u>1szt.</u>
– Pojemność czynna	50 m ²
– Głębokość czynna	4,00 m

Wyposażenie technologiczne zagęszczacza

⇒ Układ dystrybucji powietrza	1 kpl.
– Maksymalna wydajność układu	Q = 10 m ³ /h
– Zawory odcinające, rurociągi powietrza	p = 5 bar
⇒ Układ dyfuzorów	1 kpl.
– Wykorzystanie tlenu	χ = 23 gO ₂ /Nm ³ × m
⇒ Dekanter	1 szt.
– maksymalna wydajność	10 m ³ /h

8.7. STACJA DMUCHAW

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania reaktora i komory stabilizacji oraz zagęszczacza dostarczać będą dmuchawy zainstalowane w projektowanej przy reaktorze stacji dmuchaw. W stacji zainstalowane będą trzy dmuchawy (2 prac. + 1 rez.) do napowietrzania komór osadu czynnego i 1 dmuchawa do napowietrzania komory wydzielonej stabilizacji i zagęszczacza.

Sterowanie pracą dmuchaw odbywać się będzie w zależności od wymaganego stężenia tlenu w komorach oraz programu sterownika. Zastosowanie układu napowietrzanie/mieszanie i sterownia jego pracą powinno pozwalać na prowadzenie procesu denitryfikacji bez stosowania mieszadeł zatapialnych.

Wyposażenie technologiczne

⇒ Dmuchawa	3 szt.
- Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$4 \text{ m}^3/\text{min}$.
- Moc silnika	$P_1 = 7,5 \text{ kW}$
⇒ Dmuchawa	2 szt.
- Wydajność dmuchawy przy $p = 0,6$ bar	$1,7 \text{ m}^3/\text{min}$.
- Moc silnika	$P_1 = 4,0 \text{ kW}$

8.8. STACJA ODWADNIANIA

Obiekt istniejący w którym zainstalowana jest prasa sitowo- taśmowa wraz ze stacją dozowania polielektrolitu i pozostałym wyposażeniem

Wyposażenie technologiczne stacji odwadniania – istn.

⇒ Prasa sitowo-taśmowa	1 szt.
- Wydajność	$2 - 8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc napędu	$P_1 = 2 \times 0,75 \text{ kW}$
⇒ Przenośnik ślimakowy	1 szt.
- Wydajność	$5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc napędu	$P_1 = 1,5 \text{ kW}$
⇒ Mieszacz osadu	1 szt.
- Pojemność	160 dm^3
- Moc napędu	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
⇒ Stacja polielektrolitu	1 szt.
- Pojemność	940 dm^3
- Moc napędu	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
⇒ Pompa ślimakowa osadu	1 szt.
- Wydajność	$3 - 8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc silnika	$P_1 = 3 \text{ kW}$
⇒ Pompa wody płuczającej	1 szt.
- Wydajność	$8 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc silnika	$P_1 = 3 \text{ kW}$
⇒ Pompa polielektrolitu	1 szt.
- Wydajność	$550-750 \text{ dm}^3/\text{h}$
- Moc silnika	$P_1 = 0,37 \text{ kW}$
⇒ Kompresor powietrza	1 szt.
- Wydajność	$1 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc silnika	$1,5 \text{ kW}$

8.9. STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Obiekt istniejący. Jest to kontener wyposażony w kompletny ciąg odbioru ścieków dowożonych, system płukania i pomiaru ilości i pH ścieków. W ramach przebudowy oczyszczalni przewiduje się skierowanie spustu ścieków bezpośrednio do zbiornika pompowni I-go stopnia i uzupełnienie wyposażenia stacji o separator części stałych celem zabezpieczenia pomp w pompowni.

<u>Parametry techniczne stacji</u>	<u>1 szt.</u>
Wymiary	2,2 x 1,2 x 2,5 m
Przepustowość	do 100 m ³
Całkowity pobór mocy	5,0 kW

8.10. ZBIORNIK RETENCYJNY WÓD DESZCZOWYCH

W celu zatrzymania pierwszej fali wód opadowych przedostających się do oczyszczalni przewidziano wykonanie zbiornika retencyjnego. Zatrzymane ścieki będą sukcesywnie podawane biologicznemu oczyszczeniu w czasie brak opadów, kiedy dopływ na komory reaktora biologicznego będzie mniejszy niż dopuszczalny $Q_m = 40 \text{ m}^3/\text{h}$

<u>Parametry techniczne zbiornika</u>	<u>1 szt.</u>
Pojemność robocza	160 m ³

Wyposażenie technologiczne – proj.

⇒ Strumienica napowietrzająca	1 szt.
- Moc zainstalowana	4,0 kW

8.11. ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Oczyszczone ścieki odprowadzane będą grawitacyjnie poprzez przepływomierz elektromagnetyczny, którego sygnał podłączony będzie do sterownika, w celu dokonania rejestracji danych ilości ścieków w z dnia poprzedniego, i przedwczorajszego oraz sterowanie pracą urządzeń zależnych od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków.

Wyposażenie technologiczne

⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego	1 szt.
- Czujnik przepływu DN80	$Q = 0 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$

8.12. SYSTEM STEROWANIA PRACĄ OCZYSZCZALNIA

Oczyszczalnia wyposażona będzie w system sterowania umożliwiającą prostą i ekonomiczną obsługę i eksploatację oczyszczalni ścieków. Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw przesyłane będą przy pomocy systemu GSM do eksploatatora oczyszczalni. Oczyszczalnia wyposażona będzie w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone będzie w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii. Czas pracy urządzeń optymalizowany wg. programu sterownika, zapamiętywane będą czasy pracy urządzeń.

9. ZAPOTRZEBOWANIE MOCY I ZUŻYCIE ENERGII

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

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			Jedn.	Całk.			
1	Krata koszowa	2	1,0	2,0	0,75	1	0,75
2	Pompa zatapialna	2	3,1	6,2	2,40	10	24,00
3	Sitopiaskownik	1	4,0	4,0	3,00	10	30,00
4	Pompa zatapialna	3	5,9	17,7	4,20	10,5	44,10
5	Dmuchała	3	7,5	22,5	5,25	19	99,75
6	Dmuchała	2	4,0	8,0	3,00	21	63,00
7	Prasa + wyposażenie	1	10,1	10,1	7,10	4	28,40
8	Stacja zlewca	1	5,0	5,0	1,00	2	2,00
9	Strumienica	1	4,0	4,0	3,20	-	-
10	Sterowanie i automatyka	1	1,0	1,0	0,30	24	7,20
	Razem			80,1			299,2

Razem średnie dobowe zużycie energii elektrycznej na cele technologiczne 299 kWh/d

10. OPIS SPOSOBU STEROWANIA I AUTOMATYKA

Wszystkie czynności związane z eksploatacją będą zautomatyzowane i nie będą wymagać stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych jak pompy, pompki dozujące będą ściśle ustalone, a czynności przebiegać automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywać się będą poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik będzie posiadać zdolność prowadzenia zdalnej kontroli pracy oczyszczalni za pośrednictwem modemu i łącza telefonii komórkowej.

Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Światlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona będzie do sterownika, który poprzez łącze komunikacyjne powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową (GSM) lub sygnałem dźwiękowym.

11. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktorów wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika (w wymiarze trzy razy w tygodniu na dwie godziny).

Jednak ze względu na szczególne warunki pracy, oraz ze względu na odwadnianie osadu oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników (może być o niepełnym wymiarze godzin – pół etatu). Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki
- Wymiana kontenera na piasek

- Kontrola układu odwadniania osadu
- Przygotowanie flokulantu
- Konserwacja urządzeń
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

12. OPIS SPOSOBU POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI

12.1. SKRATKI – KOD 19 08 01

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

12.2. PIASEK - KOD 19 08 02

Powstający w procesie oczyszczania ścieków piasek magazynowany będzie w zamkniętym, szczelnym kontenerze i wywożony na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni).

12.3. OSAD NADMIERNY TLENOWO STABILIZOWANY – KOD 19 08 05

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

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

- Do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze, przy dawce osadu równej 40-200 $t_{s.m.}/ha$
- Do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów, przy dawce osadu równej do 10 $t_{s.m.}/ha$
- Do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu, przy dawce osadu do 250 $t_{s.m.}/ha$

13. STREFA UCIAŹLIWOŚCI

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

- mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytlumienie hałasu)
- przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nadosadowa, odcieki z prasy i in.)
- rodzaj przyjętego napowietrzania: napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- wywóz odwodnionych skratek, piasku i osadów na składowisko odpadów (poza

teren oczyszczalni)

Technologia oczyszczania ścieków proponowana w niniejszej koncepcji i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza.

I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków (sitopiaskownik) umieszczone będzie w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest hermetycznie zamknięte, skratki i piasek odprowadzane będą szczelną rurą spustową do zamkniętych kontenerów i wywożone.

Zbiornik ścieków dowożonych zostanie zlikwidowany a zbiornik retencyjny wód opadowych będzie zakryty. Tym samym wyeliminowany zostanie wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń.

Również sposób napowietrzania ścieków i osadu stabilizowanego (napowietrzanie wgłębne, drobnopęcherzykowe) oraz tlenowa stabilizacja osadów, w istotny sposób ograniczy emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Pompownia ścieków surowych (I-go i II-go stopnia) wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza. Hermetyzację pompowni zapewnia jej przykrycie z płyty żelbetowej i obudowa oraz biofiltr.

Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i przy ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o właściwościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdłuższą drogę filtracji powietrza. Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych proponowanych w niniejszej koncepcji oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

14. SZACUNKOWE KOSZTY PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W PIASKACH

Szacunkowe koszty określono w oparciu o informacje uzyskane od potencjalnych dostawców wyposażenia technologicznego oraz wskaźniki kosztów jednostkowych wyliczonych dla podobnych obiektów zaprojektowanych w BP Ekosan

• Komory krat	
- roboty remontowe	50 000 zł
- wyposażenie	80 000 zł
• Pompownia ścieków I-go stopnia	
- roboty remontowe, demontaże	100 000 zł
- pompy, wyposażenie	50 000 zł
• Stacja podczyszczania mechanicznego	
- roboty budowlane	250 000 zł
- roboty instalacyjne	100 000 zł
- sitopiaskownik, wyposażenie	160 000 zł
• Pompownia II-go stopnia	
- roboty remontowe, demontaże	100 000 zł
- pompy, wyposażenie	100 000 zł
• Multireaktor	
- roboty budowlane, demontaże	500 000 zł
- wyposażenie technologiczne	350 000 zł

Koncepcja technologiczna przebudowy oczyszczalni w m. Piaski

• Komora zagęszczania osadu	
- roboty remontowe	50 000 zł
- wyposażenie technologiczne	50 000 zł
• Zbiornik retencyjny	
- roboty budowlane	150 000 zł
- wyposażenie	100 000 zł
• Stacja dmuchaw	
- roboty budowlane	150 000 zł
- roboty instalacyjne	100 000 zł
- dmuchowy, osprzęt	100 000 zł
• Stacja zlewca	
- roboty remontowo-budowlane	50 000 zł
- dodatkowe wyposażenie	30 000 zł
• Budynek socjalno-techniczny	
- roboty remontowe	100 000 zł
• Roboty elektryczne i AKPiA	300 000 zł,-
• Rurociągi technologiczne	100 000 zł
• Drogi, place i ukształtowanie terenu	150 000 zł
• Rozruch	50 000 zł,-

RAZEM 3 320 000 zł,-

