

SPIS TREŚCI

1.	<i>WSTĘP</i>	6
1.1.	Przedmiot opracowania	6
1.2.	Forma opracowania	6
1.3.	Zakres opracowania	6
1.4.	Cel opracowania	6
1.4.	Podstawa opracowania	7
1.5.	Inwestor	8
1.6.	Wykonawca (Projektant)	8
2.	<i>CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO</i>	8
2.1.	Charakterystyka gminy Stawiguda	8
2.2.	Doprowadzenie i oczyszczanie ścieków	10
2.2.1.	Część ściekowa	11
2.2.1.1.	Zbiornik retencyjny awaryjny ZRA	11
2.2.1.2.	Stanowisko kraty KRT	11
2.2.1.3.	Piaskownik wirowy PW	12
2.2.1.4.	Przepompownia ścieków surowych PSK	13
2.2.1.5.	Komory rozdziału KR	14
2.2.1.6.	Reaktor biologiczny OSA	14
2.2.1.7.	Reaktory biologiczne ELA	14
2.2.1.8.	Filtry gruntowo – roślinne FGR	17
2.2.1.9.	Przepompownia ścieków oczyszczonych PSO	17
2.2.1.10.	Komora pomiarowa KQ1	17
2.2.1.11.	Stacje dmuchaw SD1 i SD2	17
2.2.1.12.	Stacja dozowania PIX-u	18
2.2.1.13.	Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych ZRSD	18
2.2.1.14.	Kontenet dmuchaw dla punktu zlewnego KDPZ	19
2.2.1.15.	Komora elektrozasuwy KE	19
2.2.2.	Część osadowa	19
2.2.2.1.	Zagęszczacz osadu nadmiernego ZON	19
2.2.2.2.	Stacja odwadniania osadu SOO	20
2.2.2.3.	Poletka osadowe PO	21
2.2.3.	Obiekty towarzyszące	21
2.2.3.1.	Budynek socjalno - obsługowy	21
3.	<i>LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI</i>	23
4.	<i>ODBIORNIK ŚCIEKÓW</i>	23

5.	<i>STREFA OCHRONNA WOKÓŁ PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI</i>	23
6.	<i>BILANS ŚCIEKÓW</i>	24
6.1.	Pojęcie przepustowości oczyszczalni	24
6.2.	Ilość ścieków i charakterystyczne przepływy	25
6.2.1.	Stan istniejący	25
6.2.2.	Założenia projektowe	35
6.3.	Jakość ścieków surowych	37
6.3.1.	Stan istniejący	37
6.3.2.	Założenia projektowe	39
6.4.	Parametry ścieków oczyszczonych	41
7.	<i>PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE</i>	42
7.1.	Ciąg technologiczny projektowanej oczyszczalni	42
7.2.	Cele i zakres przewidywanej rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków dla gminy Stawiguda	46
7.3.	Główne założenia rozbudowy i modernizacji	47
7.4.	Technologia oczyszczania ścieków	49
7.4.1.	Część mechaniczna	50
7.4.2.	Część biologiczna	56
7.4.3.	Część osadowa	59
8.	<i>OBLICZENIA - CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE</i>	62
9.	<i>UKŁAD SYTUACYJNY I WYSOKOŚCIOWY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI</i>	68
10.	<i>ROZWIĄZANIA DLA SIECI TECHNOLOGICZNYCH</i>	69
10.1.	Rodzaje projektowanych sieci technologicznych	69
10.2.	Trasa	70
10.3.	Usytuowanie wysokościowe	70
10.4.	Zastosowane rury i materiały (materiał, średnice, klasa)	70
10.5.	Próba szczelności rurociągu	71
10.6.	Uwagi końcowe	71
11.	<i>AUTOMATYKA I STEROWANIE PRACĄ OCZYSZCZALNI</i>	72
11.1.	Opis systemu automatyki	72
11.2.	Komputerowy system monitoringu	74
11.3.	Pomiary procesowe	75
11.4.	Zasady sterowania dla urządzeń technologicznych	76
12.	<i>ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW POWSTAJĄCYCH W PROCESIE OCZYSZCZANIA</i>	79
13.	<i>ZAOPATRZENIE W WODĘ</i>	80
14.	<i>UKSZTAŁTOWANIE TERENU</i>	81
15.	<i>KOMUNIKACJA</i>	81

15.1. Stan istniejący	81
15.2. Rozwiązania projektowe	81
15.2.1. Ogólne zamierzenia projektowe	81
15.2.2. Nawierzchnie dróg	82
15.2.3. Odwodnienie dróg	82
16. ZIELEŃ NA TERENIE OCZYSZCZALNI	82
17. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI	82
18. WPŁYW PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA ŚRODOWISKO	83
19. OPIS EFEKTÓW EKOLOGICZNYCH	84
20. WYKORZYSTANIE ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY OCZYSZCZALNI	85
21. ZACHOWANIE CIĄGŁOŚCI PRACY OCZYSZCZALNI PODCZAS JEJ ROZBUDOWY	85
22. OPIS SPOSOBU ZAPEWNIENIA NIEZAWODNOŚCI PRACY OCZYSZCZALNI	86
23. BILANS MOCY I ZUŻYCIA ENERGII	88
24. ZESTAWIENIE WYMAGANYCH MEDIÓW	91
25. WYTYCZNE BRANŻOWE	92
25.1. Branża architektury	93
25.2. Branża konstrukcyjna	93
25.3. Branża elektryczna	93
25.4. Branża automatyki	93
25.5. Branża drogowa i ukształtowanie terenu	94
25.6. Branża ciepłownicza (sanitarna)	94
25.7. Branża wentylacji (sanitarna)	94
25.8. Branża instalacyjna (sanitarna)	95
26. WYTYCZNE BHP	95
27. WYTYCZNE EKSPLOATACJI	95
28. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW I ICH PODSTAWOWEGO WYPOSAŻENIA	96
29. SZACUNKOWE ZESTAWIENIE KOSZTÓW ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STAWIGUDZIE	111

SPIS TABEL:

Tab.1	<i>Przepływy dobowe w latach 2009 – 2010 i w I kwartale 2011 r.</i>
Tab. 2	<i>Przepływy miesięczne w latach 2009 – 2010 i w I kwartale 2011 r.</i>
Tab. 3	<i>Ilości ścieków obecnie dopływających na oczyszczalnię</i>
Tab. 4	<i>Charakterystyczne wartości natężenia przepływu ścieków (stan obecny) wynikające z analizy statystycznej</i>
Tab. 5	<i>Charakterystyczne przepływy ścieków dla stanu obecnego</i>
Tab. 6	<i>Ilości ścieków dla projektowanej oczyszczalni</i>
Tab. 7	<i>Charakterystyczne przepływy ścieków dla założeń projektowych</i>
Tab. 8	<i>Zestawienie stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych</i>
Tab. 9	<i>Zestawienie ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych</i>
Tab. 10	<i>RLM stanu obecnego dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń</i>
Tab. 11	<i>Ilość mieszkańców przewidzianych do włączenia do kanalizacji sanitarnej</i>
Tab. 12	<i>Dodatkowy ładunek zanieczyszczeń ze zlewni oczyszczalni ścieków w Stawigudzie (bez uwzględnienia dodatkowej ilości 50 m³ ścieków przemysłowych)</i>
Tab. 13	<i>Ładunek zanieczyszczeń dla założeń projektowych (bez uwzględnienia dodatkowej ilości 50 m³ ścieków przemysłowych)</i>
Tab. 14	<i>Łączny ładunek zanieczyszczeń dla założeń projektowych</i>
Tab. 15	<i>Stężenia zanieczyszczeń dla założeń projektowych</i>
Tab. 16	<i>RLM założeń projektowych dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń</i>
Tab.17	<i>Wymagania dla ścieków oczyszczonych</i>
Tab.18a	<i>Obiekty oczyszczalni - nazewnictwo i oznaczenia (wariant I)</i>
Tab.18b	<i>Obiekty oczyszczalni - nazewnictwo i oznaczenia (wariant II)</i>
Tab.19	<i>Parametry pracy projektowanej oczyszczalni ścieków</i>
Tab.20	<i>Pomiary procesowe w systemie automatyki</i>
Tab.21	<i>Zasady sterowania pracą urządzeń</i>
Tab.22	<i>Ilości i zagospodarowanie odpadów</i>
Tab.23	<i>Zestawienie mocy i zużycia energii na cele technologiczne</i>
Tab.24	<i>Zapotrzebowanie na media</i>
Tab.25	<i>Zestawienie obiektów i ich podstawowego wyposażenia</i>
Tab.26	<i>Szacunkowe zestawienie kosztów rozbudowy oczyszczalni ścieków w Stawigudzie</i>

SPIS RYSUNKÓW:

1. Plan orientacyjny (rysunek w tekście – str. 9)
2. Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków w Stawigudzie – wariant I (skala 1:500)
3. Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków w Stawigudzie – wariant II (skala 1:500)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Stawiguda, woj. warmińsko-mazurskie.

1.2. Forma opracowania

Niniejsze opracowanie jest dwuwariantową koncepcją technologiczną części ściekowej rozbudowywanej oczyszczalni ścieków w Stawigudzie.

Opracowanie niniejsze składa się z części opisowej i rysunkowej zawartych w jednej teźce.

1.3. Zakres opracowania

W ramach niniejszego opracowania przedstawiono :

- stan istniejący gospodarki ściekowej w zlewni oczyszczalni,
- bilans ścieków,
- opis istniejących rozwiązań technologicznych i charakterystykę istniejących obiektów;
- opis projektowanych rozwiązań technologicznych, charakterystykę projektowanych obiektów i urządzeń stanowiących ich wyposażenie,
- charakterystykę ilościową i jakościową ścieków oczyszczonych jakie zamierza się wprowadzić do wód powierzchniowych (rów melioracyjny „M-5” prowadzący do rzeki Łyny).

Szczegółowy zakres opracowania wynika ze spisu treści.

1.4. Cel opracowania

Koncepcja ta jest elementem procesu inwestycyjnego zmierzającego do polepszenia stanu środowiska poprzez właściwe oczyszczenie ścieków z miejscowości i gminy Stawiguda wprowadzanych do odbiornika (rów melioracyjny „M-5” prowadzący do rzeki Łyny).

Bezpośrednio, niniejsze opracowanie ma na celu określenie technicznych rozwiązań niezbędnych do powstania oczyszczalni ścieków zapewniającej prawidłowe oczyszczenie zakładanej ilości ścieków **$Q_{dśr}=1\ 500m^3/d$** .

W obecnej sytuacji istniejąca oczyszczalnia pomimo przeciążenia dopływającym ładunkiem zanieczyszczeń uzyskuje zakładane w pozwoleniu wodno-prawnym parametry ścieków oczyszczonych. Jednak planowana rozbudowa sieci kanalizacyjnej w gminie Stawiguda spowoduje dalsze zwiększenie ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni.

Bezpośrednio, niniejsze opracowania będzie służyło:

- ⇒ bliższemu zapoznaniu Inwestora z planowanymi rozwiązaniami technologicznymi,
- ⇒ jako podstawa merytoryczna do prowadzenia dalszych prac projektowych,
- ⇒ jako źródło informacji o inwestycji dla potrzeb sporządzenia wstępnej oceny oddziaływania na środowisko (OOS),
- ⇒ jako podstawa merytoryczna do wydania Decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- ⇒ sporządzeniu części kosztowej inwestycji.

Niniejsza koncepcja rozwiązań, z uwzględnieniem uwag zgłoszonych do niej przez Inwestora, Użytkownika i instytucje opiniująco-uzgadniające, stworzy merytoryczną podstawę dla opracowania dalszej dokumentacji technicznej.

1.4. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących głównych materiałów :

- [1] - Projekt budowlany, branży technologicznej, architektoniczno-konstrukcyjnej, sanitarnej „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Stawigudzie” opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Inżynieryjne Ekolog Sp. z o.o., al. Wojska Polskiego 43, Piła, kwiecień 2000 r.,
- [2] - Projekt budowlany, branży technologicznej, konstrukcyjnej „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Stawigudzie – aneks. Piaskownik wirowy PW” opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Inżynieryjne „Ekolog – 1” Sp. z o.o., ul. Okrzei 18, Piła, październik 2001 r.,
- [3] - Projekt budowlany, branży technologicznej, konstrukcyjnej „Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Stawigudzie – aneks II. Stanowisko kraty KRT, studzienka elektrozasowy KE, układ płukania prasy ściekami oczyszczonymi”

- opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Inżynieryjne „Ekolog – 1” Sp. z o.o., ul. Okrzei 18, Piła, marzec 2002 r.,
- [4] - Operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków z oczyszczalni ścieków w Stawigudzie opracowany przez Przedsiębiorstwo Projektowo-Inżynieryjne „Ekolog-1” Sp. z o.o., ul. Okrzei 18, Piła;
 - [5] - Dane bilansowe Urzędu Gminy Stawiguda na temat ilości i jakości ścieków doprowadzanych na istniejącą oczyszczalnię za okres 2009 r. – I kwartał 2011 wraz z prognozą ilości mieszkańców obecnie nie włączonych do oczyszczalni,
 - [6] - mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500 terenu oczyszczalni,
 - [7] - Wizja lokalna terenu oczyszczalni,
 - [8] - Przepisy prawne, dane literaturowe, normy branżowe.

1.5. Inwestor

Inwestorem rozbudowy oczyszczalni ścieków w Stawigudzie jest Urząd Gminy w Stawigudzie, ul. Olsztyńska 10, 11-034 Stawiguda, woj. warmińsko-mazurskie.

1.6. Wykonawca (Projektant)

Wykonawcą (Projektantem) dokumentacji na rozbudowę oczyszczalni ścieków w Stawigudzie jest Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o., ul. Okrzei 18, 64-920 Piła.

2. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

2.1. Charakterystyka gminy Stawiguda

Miejscowość Stawiguda położona jest w centralnej części województwa warmińsko-mazurskiego, przy drodze krajowej nr 51 Olsztyn-Olsztynek, ok. 12 km na południe od Olsztyna. Stawiguda jest wsią będącą siedzibą gminy i największą miejscowością w gminie Stawiguda. W gminie jest 13 sołectw. Powierzchnia gminy wynosi 222,5 km², a liczba mieszkańców 6445 osób (dane na rok 2010 zaczerpnięte z oficjalnej strony internetowej gminy Stawiguda). Użytkowanie gruntów ma następującą strukturę: grunty orne 3684 ha, lasy 11998 ha, użytki zielone 1469 ha, pozostałe grunty 5101 ha.

Sama miejscowość Stawiguda liczy 1688 mieszkańców. Główne skupisko zabudowy występuje wzdłuż drogi w kierunku wsi Pluski oraz w południowym rejonie tzw. Nowej Stawigudy. Wieś Stawiguda ma charakter mieszkalno-usługowy. Na

terenie miejscowości występują gospodarstwa indywidualne, obiekty użyteczności publicznej, obiekty hotelowo-gastronomiczne oraz drobne zakłady rzemieślnicze. W gminie znajduje się sześć stacji uzdatniania wody. Wodociągi wiejskie posiadają miejscowości:

- Bartąg
- Bartązek
- Dorotowo
- Gryżliny
- Miodówko
- Pluski
- Ruś
- Stawiguda
- Tomaszkowo



Rys.1.Plan orientacyjny

Miejscowość Stawiguda oraz pozostałe wsie w gminie wyposażone są w sieć kanalizacji sanitarnej. Ścieki zbierane kanalizacją z tych miejscowości - z udziałem kilkudziesięciu przepompowni sieciowych - podawane są na istniejącą oczyszczalnię

w Stawigudzie. Na oczyszczalnię trafiają również ścieki z miejscowości Sząbruk Siła (gmina Gietrzwałd) w ilości ok. 13 m³/d. Obecna ilość ścieków doprowadzanych w ten sposób wynosi ok. 800 m³/d (por. p.6.2.1).

W perspektywie planuje się rozbudowę sieci kanalizacyjnej na terenie gminy Stawiguda o tereny przeznaczone pod nową zabudowę mieszkaniową, stąd wynika docelowa przepustowość oczyszczalni $Q_{d\dot{r}}=15000\text{m}^3/\text{d}$.

2.2. Doprowadzenie i oczyszczanie ścieków

Istniejąca oczyszczalnia ścieków powstała w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych w północno-zachodniej części miejscowości Stawiguda w oparciu o dokumentację projektową opracowaną przez PPUH PROXIMA sp. z o.o. z Chodzieży. W latach 2000 – 2002 opierając się na dokumentacji projektowej opracowanej przez PPI Ekolog Sp. z o.o. z Piły przeprowadzono modernizację oczyszczalni.

Teren istniejącej oczyszczalni obejmuje działkę ok. 1,22 ha, do której od lokalnej drogi gruntowej prowadzi odcinek ok. 250 utwardzonej drogi o szerokości 3,5m z nawierzchnią żużlową.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działce nr 270/7 i na części działki nr 655/1. Działki te stanowią własność Gminy Stawiguda.

W sąsiedztwie terenu oczyszczalni występują lasy, grunty rolne i nieużytki.

Najbliższe budynki mieszkalne znajdują się ok. 240 m od granicy oczyszczalni.

Ścieki dopływające kanalizacją na oczyszczalnię na drodze do odbiornika ścieków przepływają obecnie przez następujące kolejne obiekty:

- ⇒ stanowisko kraty KRT,
- ⇒ piaskownik wirowy PW,
- ⇒ przepompownię ścieków PSK,
- ⇒ komory rozdziału ścieków KR,
- ⇒ reaktory biologiczne OSA i ELA obejmujące - dla obu typu reaktorów następujące zablokowane komory:
 - komorę denitryfikacji /DN/,
 - komorę napowietrzania /N/,
 - dwa osadniki wtórne /OW/,

- ⇒ filtr gruntowo- roślinny FGR,
- ⇒ przepompownię ścieków oczyszczonych PSO,
- ⇒ komorę pomiaru ścieków KQ.

Ścieki trafiające na oczyszczalnię jako dowożone są zrzucane do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD. Ścieki ze zbiornika ZRSD są dozowane poprzez komorę elektrozasuwę KE do zasadniczego strumienia dopływających kanalizacją na oczyszczalnię ścieków przed stanowiskiem KRT.

Oprócz powyższych obiektów w ramach części ściekowej oczyszczalni można wyodrębnić także dalsze obiekty związane z oczyszczaniem ścieków:

- ⇒ stacje dmuchaw SD1 i SD2,
- ⇒ stację dozowania PIX-u (zblokowaną ze stacją odwadniania osadu SOO).

Osad nadmierny z części ściekowej podawany jest obecnie kolejno do:

- ⇒ zagęszczacza osadu nadmiernego ZON,
- ⇒ stacji odwadniania osadu SOO (a w sytuacjach awaryjnych na poletka PO).

W dalszej części omówiono wymienione istniejące obiekty.

2.2.1. Część ściekowa

2.2.1.1. Zbiornik retencyjny awaryjny ZRA

Zbiornik retencyjny awaryjny jest obiektem wykonanym w formie zagłębionego zbiornika ziemnego uszczelnionego folią; $A*B*H=11,0*15,0*1,5m$; $V_{cz}=96m^3$. W sytuacjach awaryjnych, przy przestojach pompowni ścieków surowych, następuje podpiętrzanie ścieków w przepompowni i kanalizacji dopływowej i aż do momentu przelania się ścieków do zbiornika awaryjnego. Po wznowieniu normalnej pracy ścieki ze zbiornika awaryjnego są zawracane - poprzez grawitacyjny, ręcznie kontrolowany spust - do pompowni ścieków surowych i podawane do oczyszczania razem z zasadniczym strumieniem ścieków.

2.2.1.2. Stanowisko kraty KRT

Stanowisko kraty „KRT” zlokalizowano w rejonie kanałów dopływowych ścieków do oczyszczalni.

Istnieje możliwość awaryjnego ominięcia stanowiska KRT oraz piaskownika PW i skierowanie ścieków bezpośrednio do pompowni PSK.

Stanowisko kraty KRT pod względem budowlanym stanowi żelbetowa zagłębiona („wanna”) o wymiarach w świetle 4,5*3,9m i głębokości 1,0m ppt. Nad wanną, schodami zejściowymi i miejscem stacjonowania kontenera na skratki, przewidziano wiatę ochronną o wymiarach 7,0*4,2 w osi słupów i wysokości użytkowej 2,5m wykonaną jako konstrukcja stalowa.

Wewnątrz wanny znajduje się kanał ścieków o szerokości 50cm, w którym zainstalowana jest krata schodkowa gęsta typu OZ-A/500/4 prod. Eko Celkon o prześwicie 4 mm. Zadaniem kraty jest cedzenie ścieków i oddzielenia grubszych zanieczyszczeń stałych zwanych skratkami. Wydzielone skratki z kraty zsuwają się do leja zasypowego tłokowej praski skratek. typu PH-200 prod. EKO-Celkon.

Za jej pomocą skratki są odwadniane, prasowane i podawane do pojemnika usytuowanego na poziomie terenu. Skratki są gromadzone w pojemniku dezynfekowane ręcznie za pomocą przesypywania wapnem chlorowanym.

Pojemniki ze skratkami będą okresowo opróżniane za pomocą samochodu-śmieciarki, który wywozić będzie skratki poza oczyszczalnię – na składowisko odpadów.

Ścieki po kracie odpływają do piaskownika PW i dalej poprzez studzienkę do pompowni PSK.

2.2.1.3. Piaskownik wirowy PW

Studnię piaskownika wykonano się jako cylindryczny, żelbetowy zbiornik o średnicy 1,80 m i wysokości całkowitej 3,70m. W dolnej części studnia posiada skosy o nachyleniu 45° i lej o średnicy 0,60cm i wysokości 0,50m. Na koronie zbiornika znajduje się barierka ochronna z jednym przęsłem demontowalnym (dla obsługi pompy).

Płyta ociekowa ma formę żelbetowej wanny o wymiarach 3,00*2,00m w planie i głębokości ok. 0,50m. Dno płyty ukształtowane jest ze spadkiem w kierunku podłużnej rynny (0,30*0,30), w której umieszczony jest dren w obsypce piaskowej.

Wyposażenie technologiczne piaskownika stanowią następujące urządzenia:

- zatapialna pompa pulpy piaskowej z żurawikiem,

- sprężarka przewoźna

Piaskownik wirowy PW ma za zadanie usunięcie ze ścieków zawiesiny mineralnej łatwoopadającej nazywanej potocznie piaskiem.

Wytrącanie piasku w piaskowniku PW osiągnięte jest poprzez zmniejszenie prędkości przepływu ścieków umożliwiające opadanie zawiesiny o średnicy ziaren $d > 0,20\text{mm}$.

Piaskownik PW pod względem zasady działania zbliżony jest do piaskownika typu Geigera.

Ruch ścieków w piaskowniku ma charakter okrężny (poziomo-wirowy) dzięki doprowadzeniu strumienia ścieków po stycznej do obwodu studni piaskownika.

Wytworzony wir wywołuje także pionowe prądy kierujące piasek w dół i do środka komory.

Piasek zatrzymany w piaskowniku gromadzi się w leju studni piaskownika, gdzie umieszczona jest zatapialna pompa służąca do okresowego odpompowania pulpy ściekowo-piaskowej. Przed cyklem odpompowania piasek w leju jest wzruszany sprężonym powietrzem dostarczonym z niewielkiej sprężarki ustawionej przy piaskowniku.

Pulpa piaskowa jest pompowana na pobliską płytę ociekową wyposażoną w drenaż, gdzie następuje odsączenie piasku. Odcieki z płyty (lub strumień z przelewu awaryjnego) kierowane są z powrotem do kanalizacji.

Odsączony i przesuszony piasek jest przesypywany wapnem chlorowym w celu dezynfekcji, zbierany ręcznie z płyty ociekowej na taczkę lub przyczepę ciągnikową i wywożony poza oczyszczalnię na składowisko odpadów.

Układ połączeń ścieków przy piaskowniku PW umożliwia ominięcie piaskownika i wyłączenie go z ruchu. Opróżnienie piaskownika odbywać się może pompą służącą do usuwania piasku.

Z piaskownika ścieki doprowadzone będą do przepompowni PSK.

2.2.1.4. Przepompownia ścieków surowych PSK

Przepompownia PSK wykonana jest w formie studni stalowej, przykrytej o średnicy 3,0m,

W istniejącej studni czerpalnej ścieków pompowni PSK zainstalowane są dwie pompy zatopialne do ścieków typu CP 3127 MT 431; $Q=100\text{m}^3/\text{h}$; $H=10,5\text{m}$.; $N=5,9\text{kW}$; z kolanem stopowym i prowadnicami.

2.2.1.5. Komory rozdziału KR

Dwie komory rozdziału stanowią zbiorniki żelbetowy z przegrodami, zagłębiony, przykryty kratką WEMA o wymiarach każda $A*B*H_{całk}=1,2,*1,2*2,0\text{m}$.

Pompy w przepompowni PSK podają ścieki rurociągami tłocznymi $2*DN 150$ do komór rozdziału ścieków KR. Głównym zadaniem komór KR jest żądany rozdział strumienia ścieków z pompowni PSK na cztery reaktory biologiczne (OSA – 1 szt. i ELA – 3 szt.).

Rozdział ścieków realizowany jest poprzez przelewy niezatopione (zastawki przelewowe z możliwością odcięcia wybranego reaktora).

2.2.1.6. Reaktor biologiczny OSA

Zmodernizowany reaktor OSA wykonany jest jako zbiornik stalowy, zespolony z wydzieloną komorą napowietrzania, denitryfikacji oraz dwoma zespolonymi kieszeniowymi osadnikami wtórnymi. Reaktor wyposażony jest w pompę cyrkulacyjną typu 65 PZM 2,2/WT-4 $Q=50\text{m}^3/\text{h}$; $H=5\text{m}$; $N=2,2\text{kW}$; $n=1420\text{obr}/\text{min}$; $m=55\text{kg}$ oraz ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy z dyfuzorami membranowymi. Przyrastający osad nadmierny odprowadzany jest do zagęszczacza ZON.

Ciąg OSA pracuje analogicznie do trzech ciągów ELA opisanych poniżej w punkcie 2.2.1.7.

2.2.1.7. Reaktory biologiczne ELA

Reaktory ELA są reaktorami biologicznymi lub inaczej ciągami technologicznymi. W istniejącym układzie trzy reaktory ELA pracują równolegle z ciągiem OSA.

Reaktory z typoszeregu ELA są to wyroby typowe wg rozwiązania patentowego i produkcji PIOŚ EKOKLAR Piła i przeznaczone są do biologicznego oczyszczania ścieków bytowo - gospodarczych. Z uwagi na położenie klimatyczne Stawigudy zastosowane są reaktory ELA w wersji z przykryciem zapobiegające wychłodzeniu

ścieków w okresie zimowym niekorzystnym dla procesów oczyszczania biologicznego.

Oczyszczanie ścieków w reaktorach typu ELA odbywa się przy wykorzystaniu osadu czynnego niskoobciążonego. Reaktory ELA kwalifikuje się jako dwufazowe, jednoosadowe reaktory z osadem czynnym nitryfikującym, z wydzieloną denitryfikacją wstępną.

Na oczyszczalni ścieków w Stawigudzie reaktory typu ELA wykonane są jako stalowe, zblokowane zbiorniki posadowione na fundamencie żelbetowym.

Reaktor ELA-7 obejmuje układ komór o następującym układzie (w nawiasach podano nazwy spotykane w literaturze):

⇒ komora denitryfikacji DN (niedotleniona, anoksyczna); $A*B*Hcałk=7,0*2,0*4,0m$,
 $Vcz=52m^3$

⇒ komora napowietrzania N (tlenowa, nitryfikacji, aerobowa);
 $A*B*Hcałk=7,0*7,0*4,0m$, $Vcz=181m^3$

⇒ dwa osadniki wtórne typu kieszeniowego OW; $A*B*Hcałk=7,0*1,5*4,0m$,
 $Vcz=2*23,3m^3$.

Ogółem objętość czynna (bez osadników) reaktora ELA-7 wynosi $Vcz= 233m^3$, a głębokość czynna 3,70m.

Procesy zachodzące w reaktorze typu ELA obejmują (w ujęciu makroskopowym):

- utlenianie związków węgla organicznego (wyrażające się obniżką BZT₅ ścieków),
- utlenianie związków azotowych (nitryfikacja wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu TKN),
- redukcję utlenionych związków azotu (azotanów) do azotu gazowego (denitryfikacja) wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu ogólnego,
- biologiczne usuwanie związków fosforu poprzez standardowe wbudowywanie fosforu w biomasę osadu czynnego (konwencjonalna defosfatacja biologiczna),
- syntezę biomasy osadu czynnego wyrażającą się przyrostem masy osadu czynnego, który dla zachowania równowagi usuwany jest z układu jako tzw. osad nadmierny.
- częściową stabilizację osadu wyrażająca się mineralizacją osadu przez co polepszają się właściwości fizyczne i bakteriologiczne osadu nadmiernego.

W obrębie reaktora ELA, ścieki doprowadzane są najpierw do komory denitryfikacji DN, w której ma miejsce proces redukcji azotanów do azotu gazowego uwalnianego do atmosfery (denitryfikacja). Zawartość komory mieszana jest hydraulicznie. Utlenione formy azotu dostarczane są do komory DN z komory N poprzez recyrkulację mieszaniny osadu czynnego i ścieków oczyszczonych pobieranej z „kieszeni” osadników wtórnych OW.

Recyrkulacja ta jest prowadzona za pomocą układu pompowego: rurociągi ssawne w kieszeniach „OW” – komora czerpalna pompy recyrkulacji – pompa recyrkulacji – instalacja tłoczna w komorze DN (hydromieszadło). Mieszanina ścieków i osadu dopływa do komory czerpalnej pompy recyrkulacji na zasadzie naczyń połączonych pod naporem hydraulicznym wywołanym obniżeniem się poziomu ścieków w komorze czerpalnej przy pracy pompy.

Przepływ ścieków z komory DN do komory N odbywa się poprzez trzy przydenne otwory łączące obie komory.

W komorze N zachodzą procesy oczyszczania charakterystyczne dla środowiska tlenowego (utlenianie związków węgla, amonifikacja, nityfikacja, stabilizacja).

Do napowietrzania i mieszania zawartości komory N stosuje się system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Sprężone powietrze dla reaktorów ELA (i OSA) wytwarzane jest w dwóch stacjach dmuchaw SD1 i SD2.

Z bokami komory napowietrzania N zespolone są dwa osadniki wtórne kieszeniowe OW, do których mieszanina oczyszczonych ścieków i osadu czynnego dopływa poprzez przydenną szczelinę. W osadnikach OW w procesie sedymentacji następuje oddzielenie fazy oczyszczonych ścieków od osadu czynnego oraz zagęszczanie osadu.

Sklarowane ścieki opływają poprzez przelewy pilaste (z deską przegrodową do zatrzymywania części pływających) do korytek odpływowych i dalej poza ciąg ELA.

Osad gromadzący się w lejach osadników pobierany jest pompowo za pomocą układu pompowego opisanego wcześniej.

Części pływające z powierzchni osadników OW zbierane są do koryt uchylnych i kierowane grawitacyjnie poza reaktor ELA - do sieci kanalizacji wewnętrznej.

Na opisanym wcześniej układzie recyrkulacji osadu – na rurociągu tłocznym – w reaktorze ELA znajduje się odgałęzienie poprzez które z reaktora ELA odprowadzany jest osad nadmierny. Odgałęzienie to jest doprowadzone do

zagęszczacza osadu nadmiernego ZON stanowiącego element części osadowej oczyszczalni.

2.2.1.8. Filtry gruntowo – roślinne FGR

Filtry żwirowe wygradzone są prefabrykatami żelbetowymi, uszczelnione folią PE, z ok. 50 cm warstwą filtracyjną i obsypką żwirową drenów; z nasadzeniami roślin wodnych co 0,5m: pałka wodna, sitowie leśne, trzcina wodna.

Istniejące działające równolegle dwa filtry gruntowo - roślinne FGR porośnięte roślinnością bagienną o wymiarach $A*B=25,2*25,2m$; $Fcz=635m^2$ każdy, pełnią rolę polegającą na doczyszczaniu ścieków - głównie w zakresie zawiesiny ogólnej i BZT_5 i zasadniczo w okresie poza zimowym (filtr posiada ominięcie).

2.2.1.9. Przepompownia ścieków oczyszczonych PSO

W przepompowni ścieków oczyszczonych wykonanej ze stali w formie przykrytej studni o średnicy $D=3,0m$ i głębokości całkowitej $H=6,0 m$ zainstalowane są dwie pompy zatapialne prod. FLYGT typu CP 3152 SH 265; parametry: $Q=75,0 m^3/h$, $H=37 m$; $Ns=15,0 kW$,

2.2.1.10. Komora pomiarowa KQ1

Komora pomiarowa KQ1 jest zlokalizowana po stronie tłocznej pompowni PSO i ma postać żelbetowej, podziemnej komory o wymiarach $A*B*H=1,8*2,0*2,15m$ z zainstalowanymi dwoma przepływomierzami elektromagnetycznymi DN 100 na dwóch istniejących rurociągach tłocznych prowadzących do odbiornika. Przepływomierze umożliwiają pomiar chwilowego natężenia przepływu jak i sumowanie ilości ścieków w zadanym okresie (doba, miesiąc itp.).

2.2.1.11. Stacje dmuchaw SD1 i SD2

Do napowietrzania i mieszania zawartości komór tlenowych w reaktorach biologicznych ELA i OSA stosowany jest system napowietrzania drobnopęcherzykowego.

Obie stacje dmuchaw SD1 i SD2 mają formę zadaszonych wiat wykonanych w konstrukcji stalowej, pod którą zainstalowane są na żelbetowych fundamentach

dmuchawy typu Roots'a umieszczone w obudowach dźwiękochłonnych ograniczających hałas i chroniących agregaty przed wpływami atmosferycznymi. W stacji SD1 zainstalowane są cztery agregaty zasilające reaktor ELA nr 1 oraz reaktor OSA. Dmuchawy rotacyjne pracujące w stacji SD1 charakteryzują się następującymi parametrami $Q=5,04\text{m}^3/\text{min}$; $\Delta p=0,050\text{Mpa}$; $N=11,0\text{kW}$; $m=265\text{kg}$ (bez osłon) + 210kg (osłony); silniki wszystkich dmuchaw dostosowane do zasilania przez falownik.

Druą stacja dmuchaw SD2 ma analogiczną postać i mieści trzy dmuchawy zasilające reaktory ELA nr 2 i 3 o parametrach takich jak tych pracujących w SD1.

2.2.1.12. Stacja dozowania PIX-u

Jako uzupełnienie biologicznego standardowego usuwania fosforu w reaktorach biologicznych planowano zastosowanie strącania symultanicznego (równoczesnego z oczyszczaniem biologicznym) przy użyciu preparatu PIX. Preparat PIX jest koagulantem nieorganicznym opartym na trójwartościowym żelazie Fe^{3+} (siarczan żelaza w roztworze kwasu siarkowego). Dodany do ścieków powoduje koagulację i wytrącenie zanieczyszczeń organicznych oraz wiązanie fosforu w postaci fosforanów żelaza usuwanych ze ścieków razem z osadem nadmiernym.

Preparat PIX dozowany miał być do komór rozdziału KR ze stacji dozowania PIX-u zlokalizowanej przyległe do budynku stacji odwadniania osadu SOO.

Układ dozowania PIX-u obejmuje zbiornik magazynowy roztworu PIX-u o pojemności $V_{cz}=2\text{ m}^3$ umieszczony w wannie awaryjnej, pod wiatą ochronną, pompkę dozującą membranową umieszczoną wewnątrz budynku stacji SOO oraz przewód tłoczny do komór KR. Jednak ze względu na zmianę decyzji w sprawie wydania pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzanie ścieków z oczyszczalni ścieków w Stawigudzie i zniesienie konieczności badania ścieków oczyszczonych pod względem zawartości związków biogenych (azotu ogólnego i fosforu ogólnego) instalacja do dozowania koagulanta PIX została wyłączona z eksploatacji.

2.2.1.13. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych ZRSD

Punkt zlewny ścieków dowożonych wykonany jest w formie zagłębionego zbiornika żelbetowego; $A*B*H=4,0*4,0*2,0\text{m}$; $V_{cz}=30\text{m}^3$. Zbiornik wyposażony był pierwotnie

w układ napowietrzania drobnopęcherzykowego zasilany w sprężone powietrze z dmuchaw zainstalowanych w zagłębionym kontenerze dmuchaw KDPZ.

2.2.1.14. Kontener dmuchaw dla punktu zlewnego KDPZ

Kontener dmuchaw stanowi stalowy, zagłębiony w gruncie zbiornik o wymiarach $A*B*H=2,5*1,8*1,8$ m. W kontenerze zainstalowano dwie dmuchawy prod. SPOMASZ typu DR 91-3-1; $Q=1,02 \text{ m}^3/\text{min}$; $p=300 \text{ mbar}$; $N=1,5 \text{ kW}$. Obecnie obiekt ten wyłączony jest z eksploatacji.

2.2.1.15. Komora elektrozasuwy KE

Komora elektrozasuwy KE ma formę studni o średnicy 1,0m i głębokości 2,8m. Studzienka ta wykonana jest na odcinku rurociągu spustowego (stal k/o DN 150) ze zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD poprzez istniejącą studzienkę na początek układu do stanowiska kraty KRT.

Wewnątrz komory KE zainstalowana jest zasuwka nożowa z napędem elektrycznym. Dzięki temu możliwe jest dogodne dawkowanie ścieków dowożonych z ZRSD do zasadniczego strumienia dopływających na oczyszczalnię ścieków, tj. przed stanowiskiem KRT.

2.2.2. Część osadowa

2.2.2.1. Zagęszczacz osadu nadmiernego ZON

Osad nadmierny z trzech reaktorów ELA i reaktora OSA doprowadzane są do zagęszczacza osadu nadmiernego ZON w sposób opisany w p.7.4.3.

Zagęszczacz ZON jest zagęszczaczem porcjowym, pracy okresowej. Cykl pracy obejmuje napełnianie osadem nadmiernym¹, sedymentację w warunkach statycznych, dekantację cieczy nadosadowej do kanalizacji zakładowej i odbiór osadu zagęszczonego do odwadniania w stacji SOO. Przewidziana jest także możliwość spustu osadu z zagęszczacza ZON na istniejące poletka osadowe (do wykorzystania w sytuacjach awaryjnych).

Zagęszczacz ZON ma postać żelbetowego, otwartego, cylindrycznego, wyniesionego zbiornika częściowo obsypanego gruntem o średnicy $D=4,0 \text{ m}$ i głębokości $H=4,0 \text{ m}$.

¹ W okresie zimowym po doprowadzeniu osadu nadmiernego do ZON przewody osadu nadmiernego są odwadniane - na rurociągach z reaktorów ELA i OSA przewidziano odgałęzienia z zasuwami i spustem do studzienki K2.

Dekantacja cieczy nadosadowej realizowana jest przez otwarcie zasuw umieszczonych na różnych poziomach zbiornika.

2.2.2.2. Stacja odwadniania osadu SOO

Stacja odwadniania osadu SOO jest obiektem murowanym, jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym, przyległym do wiaty stacji PIX o wymiarach $A*B*H=8,0*6,0*3,5$ m.

Zadaniem stacji SOO jest odwodnienie osadu nadmiernego pobieranego z zagęszczacza ZON, a następnie zmieszanie odwodnionego osadu z wapnem celem higienizacji osadu.

W stacji SOO zainstalowane są następujące główne urządzenia:

- prasa filtracyjną taśmowa typu MONOBELT NP-08 CEK $Q_v=4m^3/h$; $Q_m=60kg\ sm/h$; $N=0,62kW$,
- pompa nadawy osadu typu PF-MH10-B, $Q=2...10m^3/h$; $p=2bar$; $N=3,0kW$;
- pompa wody płuczającej typu PL-22; $Q=6m^3/h$; $p=5bar$; $N=2,2kW$;
- układ przygotowania i dozowania polielektrolitu typu CMP10-XL; zbiornik $V=1000l$; z mieszadłem $N=0,75kW$; z pompą dozującą śrubową typu PD-MH010-B1, $q=30...30l/h$; $N=0,3kW$;
- pompa osadu odwodnionego wyposażona w mieszacz osadu z wapnem typu 10-12BTI/110-1534-3.0.3-1.1.1, $Q=0,15...0,7m^3/h$; $n=50...90\ obr/min$; $p=8bar$; $N=5,5kW$; z równoległym mieszaczem łopatkowym (rozdrabniaczem mostka) $N=1,5kW$;
- zespół odzysku wody płuczającej,
- pompa dozująca PIX (funkcjonalnie wchodząca w skład stacji PIX).

Na zewnątrz budynku umieszczony jest silos na wapno z dozownikiem i przenośnikiem śrubowym wapna.

Działanie stacji SOO odbywa się w ten sposób, że pompa nadawy osadu pobiera osad z zagęszczacza ZON i tłoczy go do modułu wstępnego zagęszczania występującego w ramach prasy filtracyjnej.

Z modułu zagęszczającego prasy taśmowej osad przesuwany jest do właściwej strefy odwadniania, gdzie podlega odwadnianiu w sposób typowy dla pras

taśmowych. Do płukania taśmy filtracyjnej pozyskiwana jest woda z filtratu pochodzącego z odwodnionego osadu w prasie.

Do podawanego na prasę osadu dodawany jest roztwór polielektrolitu przygotowywany i dozowany z układu przygotowania polielektrolitu. Dodawanie polielektrolitu poprawia zdolności osadu do odwadniania i jest warunkiem koniecznym osiągnięcia zadawalających rezultatów odwadniania.

Osad odwodniony z prasy zsuwa się do leja zasypowego śrubowej pompy osadu odwodnionego wyposażonej w mieszacz łopatkowy. Do leja tego dozowane jest także wapno palone CaO magazynowane w silosie wapna i podawane do leja pompy dozownikiem wapna z przenośnikiem śrubowym. W leju zasypowym pompy wskutek działania mieszacza i obrotów rotora pompy następuje zmieszanie osadu odwodnionego z wapnem.

Mieszanka osadowo-wapienna tłoczona jest rurociągiem poza budynek stacji SOO - końcówka rurociągu wyposażona jest w układ grzewczy. Osad odwodniony gromadzony jest na przyczepie ciągnikowej i wywożony okresowo poza oczyszczalnię.

2.2.2.3. Poletka osadowe PO

Poletka osadowe PO są obiektem istniejącym, obejmującym 2 kwatery o łącznej powierzchni ok. 555 m². Obecnie poletka PO wykorzystywane są jako miejsce czasowego lub awaryjnego składowania osadu odwodnionego po stacji SOO.

2.2.3. Obiekty towarzyszące

2.2.3.1. Budynek socjalno - obsługowy

Budynek socjalno-obsługowy wykonany jest jako murowany, wolnostojący, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony o wymiarach A*B*H=8,0*6,0*3,6 m.

Budynek obejmuje następujące pomieszczenia:

- dyżurkę (sterownię),
- pomieszczenie biurowo-socjalne,
- pomieszczenie magazynowe,
- szatnia brudna,
- szatnia czysta,

- umywalnia z natryskiem,
- WC,
- korytarz.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI

Oczyszczalnia ścieków Stawigudzie w projektowanej postaci zostanie zlokalizowana w całości na terenie dzisiejszej oczyszczalni, tj. jest na działce nr 270/7 i części działki nr 655/1 stanowiących **własność Gminy Stawiguda** (por. p.2.3.). Przebieg ogrodzenia terenu oczyszczalni nie ulegnie zmianie.

Lokalizację projektowanej oczyszczalni obrazuje rys.1.

4. ODBIORNIK ŚCIEKÓW

Odbiornikiem ścieków dla rozbudowywanej oczyszczalni pozostanie istniejący rów melioracyjny "M-5" prowadzący do rzeki Łyny (por. p. 2.0).

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą z projektowanej oczyszczalni za pośrednictwem pompowni ścieków oczyszczonych PSO i istniejących rurociągów tłocznych 2*DN 150 oraz projektowanego rurociągu PE Dy200 ułożonego równolegle do istniejących i wprowadzane, tak jak obecnie, do rowu melioracyjnego i rz. Łyny.

5. STREFA OCHRONNA WOKÓŁ PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI

W świetle obowiązujących przepisów przed wydaniem decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego będzie wymagane postępowanie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wraz z raportem o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (Dz. U. 179 z 2002 roku poz. 1490 z późniejszymi zmianami).

Wg naszych doświadczeń ze zrealizowanych obiektów, oddziaływanie oczyszczalni na otoczenie jest minimalne i zamyka się w granicach działki zajmowanej przez oczyszczalnię i nie zagraża środowisku naturalnemu, ani zdrowiu ludzi przebywających na omawianym terenie.

Oddziaływania oczyszczalni na otoczenie jest jedną z kluczowych kwestii rozważaną przy podejmowaniu decyzji o wyborze rozwiązań technicznych.

Zapachy:

Oczyszczanie ścieków będzie odbywało się w procesie tlenowym, nie będą więc wydzielane przykre zapachy (towarzyszące procesom beztlenowym). Punkt zlewny ścieków dowożonych składał się będzie z hermetycznej automatycznej stacji zlewczej (zlewanie poprzez wąż) oraz z przykrytego od góry zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych zaopatrzonego w kominek wentylacyjny z wkładem węglowym.

Przeróbka osadu powstającego na oczyszczalni (odwadnianie + wapnowanie) będzie prowadzona w wentylowanym mechanicznie budynku (nie będzie miało miejsca wydzielanie zapachów do otoczenia). Osad po zwapnowaniu będzie ustabilizowany i nie będzie zagniwał na przyczepie (przed wywiezieniem poza oczyszczalnię). Odpady powstające na oczyszczalni – skratki i piasek będą najpierw przepłukiwane, a następnie gromadzone w pojemnikach na odpady i przysypywane wapnem chlorowanym. Stanowisko kratopiaskownika BKP (wariant I) lub węzeł mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II) zlokalizowano w budynku, który objęty będzie systemem dezodoryzacji powietrza. Do układu biofiltracji powietrza włączona również będzie stacja odwadniania osadu wraz z przylegającym do niej pomieszczeniem kontenera na osad odwodniony oraz magazyn kontenerów na osad odwodniony - zapobiegnie to wydzielaniu zapachów.

Hałas:

Źródło hałasu na oczyszczalni - dmuchawy będą znajdowały się w obudowach dźwiękochłonnych skutecznie eliminujących ilość wydzielanych do otoczenia decybeli podczas pracy dmuchawy.

Aerozole:

Proponowany sposób napowietrzania komór biologicznego oczyszczania ścieków oraz komór stabilizacji tlenowej (wgłębne, drobnopęcherzykowe) powodował będzie powstawanie aerozoli, ich obecność jest wyczuwalna tylko w pobliżu komór napowietrzania i komór stabilizacji.

6. BILANS ŚCIEKÓW

6.1. Pojęcie przepustowości oczyszczalni

W rodzimej tradycji projektowej przyjęło się utożsamiać przepustowość oczyszczalni z średnim dobowym przepływem ścieków przez oczyszczalnię (czasami z maksymalnym dobowym), czyli z hydrauliczną przepustowością, co jest miarodajne dla części mechanicznej oczyszczalni. Tymczasem najczęściej elementem determinującym przepustowość jest część biologiczna oczyszczalni

wymiarowana głównie na podstawie ładunku zanieczyszczeń, który jest wartością bardziej stabilną niż przepływ (przy większych przepływach, np. przy deszczach, stężenie ścieków na ogół maleje i na odwrót). Stąd też w zwyczajach np. niemieckich podaje się równoważną liczbę mieszkańców RLM (odpowiadającą określonemu ładunkowi zanieczyszczeń) jako przepustowość oczyszczalni.

W niniejszym projekcie tradycyjnie przez pojęcie przepustowości rozumie się przepływy średniodobowe, ale pamiętając, że odnoszą się one do założonej jakości ścieków, co łącznie określa ładunek zanieczyszczeń. Dla przepływów maksymalnych dobowych, utożsamianych z przepływami okresu pogody deszczowej, przyjęto proporcjonalne obniżenie stężeń zanieczyszczeń, tak że ładunki zanieczyszczeń są wartościami stałymi.

Dla wymiarowania obiektów pod względem hydraulicznym jako podstawę przyjęto przepływy pochodne z Q_p (wydajność przepompowni ścieków surowych PSK).

6.2. Ilość ścieków i charakterystyczne przepływy

6.2.1. Stan istniejący

Analizę ilości ścieków sporządzono na podstawie bazy danych eksploatacyjnych Użytkownika, z okresu 2009 r. – I kwartał 2011 r.

Zestawienie przepływu z lat 2009, 2010 i I kwartału 2011 r. z podziałem na przepływy dobowe przedstawiono w tabeli 1, a miesięczne w tabeli 2.

Tabela 1 Przepływy dobowe w latach 2009-2010 i I kwartale 2011 r.

dzień	Przepływy w 2009 roku - I półrocze [m ³ /d]					
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
1	725	653	962	786	677	796
2	598	589	598	739	859	1198
3	621	598	598	764	873	880
4	594	632	691	807	793	935
5	527	630	784	828	709	880
6	658	626	970	672	658	860
7	524	791	776	688	786	1063
8	558	738	765	681	703	935
9	548	699	652	645	672	837
10	545	616	667	775	794	999
11	614	629	648	788	653	906
12	560	719	604	756	662	902
13	544	637	663	655	658	924
14	580	626	706	649	682	1092
15	558	708	609	642	624	925
16	538	592	794	641	655	841
17	522	616	688	608	784	1040
18	600	635	1151	649	638	885
19	509	536	1087	796	649	906
20	555	543	810	634	648	870
21	504	592	760	614	724	915
22	631	594	780	635	897	815
23	734	539	720	619	777	790
24	836	551	891	625	848	977
25	726	544	1083	659	686	1174
26	726	616	931	782	724	1147
27	552	1158	867	620	722	1180
28	613	1164	1017	622	764	1150
29	605		1200	628	775	1195
30	593		985	754	781	974
31	645		886		1015	
Razem	18643	18571	25343	20761	22890	28991
Przepływ średnidobowy z miesiąca	601	663	818	692	738	966

c.d. Tabela 1 Przepływy dobowe w latach 2009-2010 i I kwartale 2011 r.

dzień	Przepływy w 2009 roku – II półrocze [m ³ /d]					
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	993	890	701	659	592	573
2	947	1069	682	688	485	625
3	921	920	704	631	603	642
4	981	1037	658	740	548	648
5	965	734	671	604	584	629
6	1186	972	769	555	636	687
7	1084	899	702	567	571	625
8	954	919	682	664	629	653
9	1193	964	653	777	587	602
10	1173	893	631	700	575	611
11	1178	836	698	723	595	616
12	1179	788	649	669	650	613
13	954	875	867	637	701	642
14	1022	915	649	645	679	592
15	1023	901	635	882	635	583
16	1044	855	645	741	571	589
17	1092	843	578	715	576	615
18	943	810	606	692	682	601
19	1112	813	671	671	668	576
20	960	790	723	582	650	679
21	1028	815	631	574	614	656
22	939	862	633	593	657	629
23	1075	909	649	591	607	703
24	1015	764	622	658	592	876
25	974	718	545	673	743	753
26	1049	790	670	674	637	1033
27	902	752	729	615	603	1004
28	1004	730	657	608	618	917
29	945	784	777	628	701	777
30	963	851	627	596	612	803
31	951	752		616		699
Razem	31749	26450	20114	20368	18601	21251
Przepływ średnidobowy z miesiąca	1024	853	670	657	620	686

c.d. Tabela 1 Przepływy dobowe w latach 2009-2010 i I kwartale 2011 r.

dzień	Przepływy w 2010 roku – I półrocze [m ³ /d]					
	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec
1	742	559	1108	851	802	1127
2	678	627	1172	864	855	1147
3	700	595	1125	997	940	1153
4	641	548	1139	787	849	1166
5	591	565	904	838	775	1169
6	642	574	771	831	731	1151
7	600	580	812	826	767	1048
8	628	601	742	741	780	981
9	630	583	657	695	884	928
10	635	525	736	824	787	988
11	623	581	667	838	803	884
12	601	550	702	745	814	1140
13	570	575	660	769	878	1193
14	596	687	827	772	868	1128
15	502	530	594	755	1081	831
16	627	613	657	745	1091	875
17	708	569	711	755	896	830
18	609	584	726	826	877	911
19	618	561	974	795	990	951
20	574	767	1018	792	1158	1181
21	590	848	1143	678	1062	905
22	563	597	1136	665	965	854
23	562	640	1187	652	1055	700
24	667	653	936	744	997	775
25	571	586	847	766	950	709
26	594	808	826	732	914	1024
27	593	853	803	778	891	1079
28	611	1192	890	686	899	969
29	588		787	757	879	944
30	576		797	735	940	934
31	624		791		1154	
Razem	19054	17951	26845	23239	28332	29675
Przepływ średnidobowy z miesiąca	615	641	866	775	914	989

c.d. Tabela 1 Przepływy dobowe w latach 2009-2010 i I kwartale 2011 r.

dzień	Przepływy w 2010 roku – II półrocze [m ³ /d]					
	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
1	922	1171	898	650	559	714
2	905	1026	892	700	588	750
3	889	992	862	740	612	760
4	1074	951	890	676	624	718
5	820	836	899	651	940	790
6	1087	963	817	618	1195	692
7	1029	957	856	672	950	678
8	1120	1014	845	591	787	679
9	966	698	797	557	850	703
10	1002	1194	874	700	968	700
11	1097	1056	779	615	1164	796
12	914	959	873	599	932	687
13	991	925	758	639	952	733
14	939	1087	697	638	899	635
15	956	1167	743	676	774	684
16	948	1007	661	652	657	664
17	1153	996	713	728	720	722
18	1079	924	728	660	784	705
19	1197	996	764	619	738	738
20	1180	985	962	595	738	679
21	942	1036	608	625	867	655
22	905	1074	683	707	957	708
23	990	1048	719	743	1153	733
24	1008	1113	672	712	1176	751
25	964	1200	855	636	890	871
26	852	1041	798	604	709	643
27	937	941	714	634	714	713
28	968	1174	673	614	824	712
29	1192	1181	782	620	784	745
30	1151	1115	800	768	741	909
31	1111	985		632		800
Razem	31288	31812	23612	20271	25246	22467
Przepływ średnidobowy z miesiąca	1009	1026	787	654	842	725

c.d. Tabela 1 Przepływy dobowe w latach 2009-2010 i I kwartale 2011 r.

dzień	Przepływy w 2011 roku – I kwartał [m ³ /d]		
	styczeń	luty	marzec
1	848	738	843
2	772	782	740
3	623	751	770
4	687	898	821
5	652	1200	753
6	650	1199	753
7	650	1200	711
8	881	1199	677
9	1058	1176	699
10	1200	1195	623
11	950	1174	852
12	880	1190	879
13	882	1180	790
14	839	1195	744
15	975	1190	894
16	1200	1195	811
17	1170	1180	819
18	1194	1185	605
19	1183	1143	620
20	1191	1150	796
21	1197	1190	731
22	1033	1150	712
23	1089	1148	880
24	964	1182	843
25	879	845	886
26	877	881	969
27	871	954	965
28	890	801	653
29	815		814
30	912		735
31	730		726
Razem	28742	30271	24114
Przepływ średnidobowy z miesiąca	927	1081	778

Tabela 2 Przepływy miesięczne w latach 2009-2010 i I kwartale 2011 r.

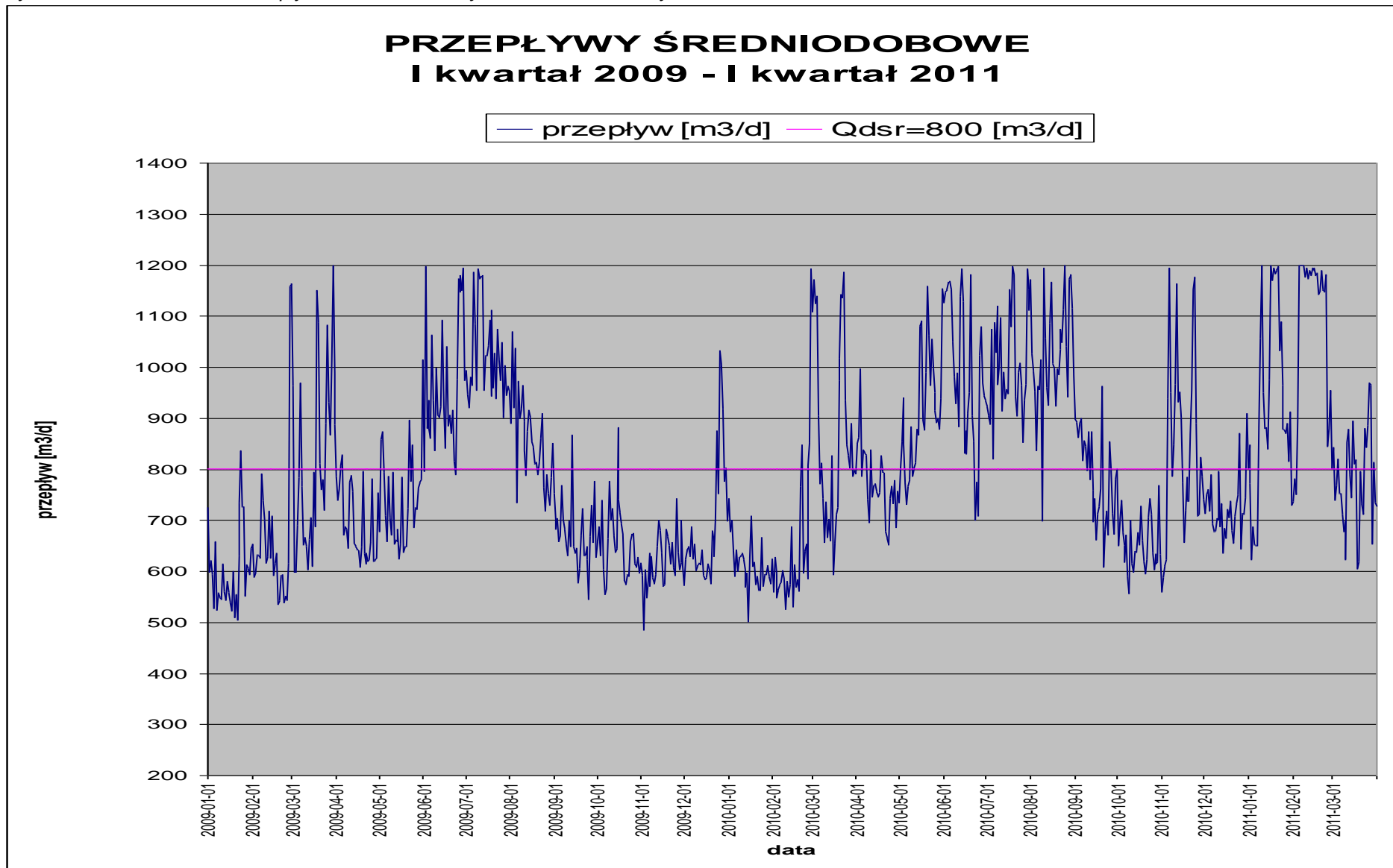
miesiąc	Przepływ $Q_{d\ m-c}$ [$m^3/m-c$]
2009	
styczeń	18643
luty	18571
marzec	25343
kwiecień	20761
maj	22890
czerwiec	28991
lipiec	31749
sierpień	26450
wrzesień	20114
październik	20368
listopad	18601
grudzień	21251
Przepływ roczny [m^3/rok]	273732
2010	
styczeń	19054
luty	17951
marzec	26845
kwiecień	23239
maj	28332
czerwiec	29675
lipiec	31288
sierpień	31812
wrzesień	23612
październik	20271
listopad	25248
grudzień	22467
Przepływ roczny [m^3/rok]	299794
2011	
styczeń	28742
luty	30271
marzec	24114
Przepływ kwartalny [$m^3/kwartał$]	83127
Przepływ średniodobowy (lata 2009, 2010 i I kwartał 2011 r. (Σ przepływów / ilość dni))	800

Jak wynika z powyższej tabeli aktualnie zgodnie ze wskazaniem przepływomierza na odpływie ilość ścieków oczyszczanych na oczyszczalni w Stawigudzie wynosiła średnio (w analizowanym okresie) $Q=800\ m^3/dobę$, w tym ścieków dowożonych do punktu zlewnego kształtowała się na poziomie średnio $40\ m^3/d$. Na oczyszczalnię trafiają również ścieki spoza gminy – z miejscowości Sząbruk Siła (gm. Gietrzwałd).

Zmienność hydrauliczna ilości dopływających ścieków wynika z nieszczelności istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej i przedostawania się do niej wód infiltracyjnych oraz istotny udział sektora usługowego oraz turystycznego w ogólnej ilości ścieków dopływających na oczyszczalnię.

Poniżej graficzna wizualizacja nierównomierności dopływu ścieków do oczyszczalni w Stawigudzie (wykres1).

Wykres 1 Nierównomierność dopływu ścieków do oczyszczalni w okresie styczeń 2009 – marzec 2011



Obecne ilości ścieków z podziałem na poszczególne składowe można interpretować następująco (tab.3):

Tabela 3. Ilości ścieków obecnie dopływających na oczyszczalnię

Wyszczególnienie	Wartości
Ilość mieszkańców podłączonych obecnie do kanalizacji sanitarnej, M:	
Stawiguda	1688
Pluski	325
Gryżliny	557
Miodówko	138
Wymój	183
Dorotowo	358
Majdy	115
Naterki	35
Tomaszkowo	358
Zabudowa letniskowa	350
Jednostkowa ilość ścieków od Mk , m ³ /Mk	0,125
Łączna ilość ścieków bytowo-gospodarczych z gminy Stawiguda, m ³ /d	513
Ilość ścieków bytowo-gospodarczych z miejscowości Sząbruk Siła (gminy Gietzwałd), m ³ /d	13
Ilość ścieków z przemysłu , m ³ /d	95
Ilość ścieków dowożonych, m ³ /d	40
Ilość wód infiltracyjnych i przypadkowych, m ³ /d	139
Razem ilość ścieków, m³/d	800

Na podstawie rozkładu prawdopodobieństwa natężenia przepływu dla ww. okresów obliczeniowych wyznaczono charakterystyczne wartości natężenia przepływu ścieków. Wyniki zestawiono w tabeli 4:

Tabela 4 Charakterystyczne wartości natężenia przepływu ścieków (stan obecny) wynikające z analizy statystycznej

L.p.	Natężenie przepływu; m ³ /d	Okres obliczeniowy 01.01.2009-31.03.2011
1	liczba pomiarów	820
2	wartość minimalna	485
3	wartość maksymalna	1200
4	wartość średnia arytm.	800
5	wartość z prawd. 85%	1015
6	wartość z prawd. 97,3%	1190

Maksymalny przepływ ścieków przez oczyszczalnię w Stawigudzie w lutym 2011 r. spowodowany był roztopami oraz przedostawaniem się do kanalizacji sanitarnej wód infiltracyjnych oraz przypadkowych.

Wartość minimalną ($485 \text{ m}^3/\text{d}$) odnotowano 2 listopada 2009 r.

Jako $Q_{d, \text{sr}}$ przyjęto średnią arytmetyczną natężenia przepływu w okresie bilansowym. Jako $Q_{d, \text{max}}$ uznano wartość natężenia przepływu z okresu bilansowego, występującą z prawdopodobieństwem 97,3%. Wartość prawdopodobieństwa wynika z założenia, że maksymalny przepływ obliczeniowy statystycznie może być nie częściej niż 10-krotnie przekroczony w skali roku ($1-10/365=0,973$). Przekroczenia te mogą wystąpić w okresach wiosennych roztopów, w latach ze śnieżnymi zimami lub rzadziej, podczas długotrwałych okresów deszczowych.

Charakterystyczne dopływy ścieków na oczyszczalnię dla stanu obecnego przedstawiono w tabeli nr 5

Tabela 5 Charakterystyczne przepływy ścieków dla stanu obecnego

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPIŁY:	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ	UWAGI
$Q_{d \text{sr}}$ - przepływ średni dobowy	m^3/d	800	
$Q_{d \text{max}}$ - przepływ maksymalny dobowy	m^3/d	1190	$Q_{d \text{max}}=Q_{d \text{sr}} * 1,488$
$Q_{h \text{sr}}$ - przepływ godzinowy średni	m^3/h	33	$Q_{h \text{sr}}=(Q_{d \text{sr}}/24)$
$Q_{h \text{dz}}$ - przepływ średni z godzin dziennych (miarodajny)	m^3/h	57	$Q_{h \text{dz}}=(Q_{d \text{sr}}/14)$
$Q_{h \text{max}}$ - przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody bezdeszczowej	m^3/h	89	$Q_{h \text{max}}=1,8 * Q_{d \text{max}}/24$
$Q_{d \text{max-max}}$ - przepływ maksymalny dobowy okresu pogody deszczowej	m^3/h	1200	wartości odnotowane
$Q_{h \text{max-max}}$ - przepływ godzinowy maksymalny okresu pogody deszczowej	m^3/h	110	wartości odnotowane

6.2.2. Założenia projektowe

Zlewnia oczyszczalni w Stawigudzie ulegnie zwiększeniu w stosunku do sytuacji obecnej. Teren zlewni modernizowanej oczyszczalni jest skanalizowany w różnym stopniu. Obecnie trwają prace związane z rozwojem sieci kanalizacyjnej zmierzające do pełnego skanalizowania zlewni. Ze względu na wydzielanie nowych działek pod zabudowę mieszkaniową głównie w sołectwach Wymój, Dolotowo, Tomaszkowo oraz Majdy nastąpi dwukrotne zwiększenie ilości mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej w stosunku do sytuacji obecnej (patrz tabela 11).

Ilość ścieków wynikająca z ilości aktualnie (patrz pkt. 6.2.1., tab. nr 3) i perspektywicznie odprowadzanych ścieków oraz ustaleń z Inwestorem została określona w wysokości:

$$Q_{d\acute{s}r}=1\ 500\ m^3/d.$$

Tabela 6. Ilości ścieków dla projektowanej oczyszczalni

Wyszczególnienie	Wartości
Ilość mieszkańców podłączonych obecnie do kanalizacji sanitarnej, M:	
Stawiguda	1900
Pluski	340
Gryżliny	610
Miodówko	370
Wymój	1700
Dorotowo	1650
Majdy	570
Naterki	55
Tomaszkowo	1308
Zabudowa lotniskowa	400
Jednostkowa ilość ścieków od M_k , m^3/M_k	0,125
Łączna ilość ścieków bytowo-gospodarczych z gminy Stawiguda, m^3/d	1113
Ilość ścieków bytowo-gospodarczych z miejscowości Sząbruk Siła (gminy Gietzwałd), m^3/d	13
Ilość ścieków z przemysłu, m^3/d	145
Ilość ścieków dowożonych, m^3/d	40
Ilość wód infiltracyjnych, przypadkowych+rezerwa, m^3/d	189
Razem ilość ścieków, m^3/d	1500

Charakterystyczne dopływy ścieków na oczyszczalnię dla stanu projektowanego przedstawiono w tabeli nr 7

Tabela 7 Charakterystyczne przepływy ścieków dla założeń projektowych

CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPIŁYWY:	JEDNOSTKA	WARTOŚĆ	UWAGI
$Q_{d\acute{s}r}$ - przepływ średni dobowy	m^3/d	1500	
Q_{dmax} - przepływ maksymalny dobowy	m^3/d	2231	$Q_{dmax}=Q_{d\acute{s}r} * 1,488$
$Q_{h\acute{s}r}$ - przepływ godzinowy średni	m^3/h	63	$Q_{h\acute{s}r}=(Q_{d\acute{s}r}/24)$
Q_{hdz} - przepływ średni z godzin dziennych (miarodajny)	m^3/h	107	$Q_{hdz}=(Q_{d\acute{s}r}/14)$
Q_{hmax} - przepływ godzinowy maksymalny	m^3/h	167	$Q_{hmax}=1,8 * Q_{dmax}/24$

6.3. Jakość ścieków surowych

6.3.1. Stan istniejący

Ścieki oczyszczane na oczyszczalni w Stawigudzie stanowią mieszaninę ścieków socjalno – bytowych oraz przemysłowych o charakterze zbliżonym do ścieków bytowo-gospodarczych.

Tabela 8 Zestawienie stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych

L.p.	Data analiz ścieków	Wskaźniki zanieczyszczeń		
		BZT5, gO ₂ /m ³	CHZT, gO ₂ /m ³	Zaw.ogólna, g/m ³
1	2	3	4	5
2009 r.				
1	16-17.02	262	496	178
2	13-14.05	384	679	194
3	25-26.08	432	729	269
4	23-24.11	340	568	120
2010 r.				
1	19-20.01	747	1967	371
2	26-27.04	470	789	240
3	27-28.07	569	880	597
4	16-17.11	122	1118	249
2011 r.				
1	14-15.02	295	475	123

Na podstawie analiz ścieków surowych dostarczonych przez Inwestora (znanego przepływu i stężeń) określono średniodobowe ładunki poszczególnych zanieczyszczeń oraz ładunki występujące z 85% prawdopodobieństwem (percentyl).

Tabela 9 Zestawienie ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych.

L.p.	Data analiz ścieków	Średni przepływ m ³ /d	Ładunki zanieczyszczeń		
			BZT5, kgO ₂ /d	CHZT, kgO ₂ /d	Zaw.ogólna, kg/d
1	2		3	4	5
2009 r.					
1	16-17.02	604	158	300	108
2	13-14.05	670	257	455	130
3	25-26.08	754	326	550	203
4	23-24.11	600	204	341	72
2010 r.					
1	19-20.01	596	445	1172	221
2	26-27.04	755	355	596	181
3	27-28.07	939	534	826	561
4	16-17.11	689	84	770	172
2011 r.					
1	14-15.02	1193	352	567	147
Percentyl 85%			427	815	217

W związku z określeniem ładunku zanieczyszczeń interesujące może być określenie równoważnej liczby mieszkańców (RLM dla stanu obecnego) odniesionej do danego rodzaju zanieczyszczeń, przyjmując jednostkowe ładunki zanieczyszczeń pochodzące od jednego mieszkańca zgodne z wartościami zawartymi w wytycznych niemieckich ATV w zeszycie A131.

Wartości RLM dla poszczególnych wskaźników są następujące:

Tabela 10 - RLM stanu obecnego dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń

Wskaźnik	Ładunek zanieczyszczeń, kg/d	Ładunek jednostkowy, g/Mk d	RLM, Mk
BZT5	427	60	7117
CHZT	815	120	6792
zawiesina ogólna	217	70	3100

6.3.2. Założenia projektowe

Według ustaleń z Inwestorem przewiduje się, że w wyniku rozbudowy sieci kanalizacyjnej obejmującej gminę Stawiguda do oczyszczalni trafią dodatkowe ścieki od **4 796 mieszkańców**. Inwestor przewiduje również wzrost ilości dopływających ścieków przemysłowych z 95 m³/d do 145 m³/d.

Tabela 11 Ilość mieszkańców przewidzianych do włączenia do kanalizacji sanitarnej

L.p.	Mieszkańcy	Ilość mieszkańców obecnie podłączonych do oczyszczalni, Mk	Przewidywany wzrost ilości mieszkańców podłączonych do oczyszczalni, Mk	Łącznie, Mk
1	Stawiguda	1688	212	1900
2	Pluski	325	15	340
3	Gryżliny	557	53	610
4	Miodówko	138	232	370
5	Wymój	183	1517	1700
6	Dorotowo	358	1292	1650
7	Majdy	115	455	570
8	Naterki	35	20	55
9	Tomaszkowo	358	950	1308
10	Zabudowa letniskowa	350	50	400
11	Sząbruk Siła (gmina Gietrzwałd)	110	0	110
Razem		4217	4796	9013

Przyjmując jednostkowy ładunek zanieczyszczeń od mieszkańca wg ATV 131 w tabeli 12 określono dodatkowe ładunki zanieczyszczeń (bez uwzględnienia dodatkowej ilości 50 m³ ścieków z przemysłu).

Tabela 12 Dodatkowy ładunek zanieczyszczeń ze zlewni oczyszczalni ścieków w Stawigudzie (bez uwzględnienia dodatkowej ilości 50 m³ ścieków z przemysłu)

Wskaźnik	Ilość mieszkańców, Mk	Ładunek jednostkowy, g/Mk d	Ładunek zanieczyszczeń, kg/d
BZT5	4796	60	288
CHZT	4796	120	576
zawiesina ogólna	4796	70	336

Ładunek jakim zostanie obciążona oczyszczalnia (bez uwzględnienia dodatkowej ilości 50 m³ ścieków z przemysłu) zestawiono w tabeli 13:

Tabela 13 Ładunek zanieczyszczeń dla założeń projektowych (bez uwzględnienia dodatkowej ilości 50 m³ ścieków z przemysłu)

Wskaźnik	Obecny ładunek zanieczyszczeń, kg/d	Dodatkowy ładunek zanieczyszczeń, kg/d	Projektowany ładunek zanieczyszczeń ze ścieków bytowo-gospodarczych, kg/d
BZT5	427	288	715
CHZT	815	576	1391
zawiesina ogólna	217	336	553

Przyjmując dodatkową ilość 50 m³/d ścieków przemysłowych o składzie i stężeniu poszczególnych zanieczyszczeń odpowiadającym ściekom bytowo-gospodarczym powstającym w gminie Stawiguda określono łączny ładunek jakim zostanie obciążona oczyszczalnia.

Tabela 14 Łączny ładunek zanieczyszczeń dla założeń projektowych

Wskaźnik	Projektowany ładunek zanieczyszczeń ze ścieków bytowo-gospodarczych, kg/d	Dodatkowy ładunek zanieczyszczeń z przemysłu, kg/d	Łączny projektowany ładunek zanieczyszczeń, kg/d
BZT5	715	25	739
CHZT	1391	48	1438
zawiesina ogólna	553	19	572

Przy założonym dopływie ścieków $Q_{dsr}=1500$ m³/d i projektowanym ładunku stężenia zanieczyszczeń w dopływających ściekach przedstawiono w tabeli 15.

Tabela 15 Stężenia zanieczyszczeń dla założeń projektowych

Wskaźnik	Jednostka	Ładunek zanieczyszczeń, kg/d	Stężenie
BZT5	gO ₂ /m ³	739	493
CHZT	gO ₂ /m ³	1438	959
zawiesina ogólna	g/m ³	572	381

Wartości RLM dla poszczególnych wskaźników dla założeń projektowych są następujące:

Tabela 16. RLM założeń projektowych dla poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń

Wskaźnik	Ładunek zanieczyszczeń, kg/d	Ładunek jednostkowy, g/Mk d	RLM, Mk
BZT5	739	60	12323
CHZT	1438	120	11987
zawiesina ogólna	572	70	8168

W związku z powyższym równoważna liczba mieszkańców dla omawianej oczyszczalni wyniesie: **RLM = 12 323 Mk.**

6.4. Parametry ścieków oczyszczonych

Dla oczyszczalni ścieków w Stawigudzie obowiązujące pozwolenie wodnoprawne nr GŚ.IV.6223/35/2002 z dnia 12.11.2002 roku ze zmianą z dnia 31.12.2003 r. (nr GŚ.IV.6223/35/20023) na odprowadzenie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Stawigudzie poprzez rów melioracyjny „M” do rzeki Łyny w km 224+300. Pozwolenie ważne jest do dnia 31 grudnia 2012 roku. Dopuszczalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych wprowadzanych do odbiornika, w trakcie normalnej pracy oczyszczalni nie może przekroczyć (dla RLM = 6000):

- BZT₅ – 25 mg O₂/dm³;
- ChZT_{Cr} – 125 mg O₂/dm³;
- zawiesina ogólna – 35 mg/dm³

Gwarantowany stopień oczyszczenia ścieków

Na podstawie przepisów ogólnych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego; Dz. U. nr 137 poz. 984 z późniejszymi zmianami) maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do wód płynących przy RLM od 10 000 do 14 999 mogą wynosić, w odniesieniu do najważniejszych wskaźników (tabela 17):

Tabela 17 Wymagania dla ścieków oczyszczonych

WSKAŹNIK		WARTOŚĆ		
		(zgodnie z Rozporządzeniem należy spełnić wymagania określone wartościami bezwzględnych lub procentami usunięcia		
		wartości bezwzględne	procent usunięcia	
minimalna wartość procentowa podana w Rozporządzeniu	wartość procentowa przeliczona na bezwzględną przy stężeniach ścieków surowych jak w tabeli 15			
BZT ₅	gO ₂ /m ³	25 ^{a)}	70 - 90% ^{a) c)}	148 - 49
ChZT _{Cr}	gO ₂ /m ³	125 ^{a)}	75% ^{a) c)}	240
zawiesiny ogólne	g/m ³	35 ^{b)}	90% ^{b) c)}	38

Uwagi do tabeli 17:

- a) Wartość odnosi się do 12 średnich dobowych prób proporcjonalnych w roku, z których 10 musi spełnić podany limit, a w pozostałych 2 nie może być stężeń wyższych o 100% od limitów. W przypadku, gdy ścieki spełniają wymagane warunki w następnych latach pobiera się 4 próbki w ciągu roku, z których 3 muszą spełnić podany limit, a w 1 nie może być stężeń wyższych o 100% od limitów.
- b) Wartość odnosi się do 12 średnich dobowych prób proporcjonalnych w roku, z których 10 musi spełnić podany limit, a w pozostałych 2 nie może być stężeń wyższych o 150% od limitów. W przypadku, gdy ścieki spełniają wymagane warunki w następnych latach pobiera się 4 próbki w ciągu roku, z których 3 muszą spełnić podany limit, a w 1 nie może być stężeń wyższych o 100% od limitów.
- c) Procent usunięcia odniesiony do ładunku zanieczyszczenia w dopływie do oczyszczalni

Powyższe wartości wzięto pod uwagę jako podstawowe założenie projektowe dostosowując do nich przewidywane rozwiązania technologiczne.

Należy nadmienić, że powyższe wartości są oczywiście wartościami granicznymi (maksymalnymi) wynikającymi z Ustawy; w praktyce zaprojektowana oczyszczalnia musi osiągać średnie efekty oczyszczania istotnie lepsze od podanych w tabeli.

Obliczenia technologiczne wykonane dla założonej ilości i jakości ścieków pozwalają oczyścić ścieki do wymaganych parametrów w dwóch ciągach technologicznych reaktora biologicznego ($Q_{\text{srd}}=1500 \text{ m}^3/\text{d}$).

7. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

7.1. Ciąg technologiczny projektowanej oczyszczalni

W niniejszej koncepcji rozważa się spektrum obiektów oczyszczalni ścieków w Stawigudzie, wg nazewnictwa i oznaczeń literowych podanych w tabeli nr 18a (wariant I) i 18b (wariant II):

Opis stanu projektowego (kolumna 4) stanowi ogólną klasyfikację dla celów usystematyzowania podawanych informacji i najbardziej ogólną syntezę zamierzeń projektowych.

Nazewnictwo obiektów odpowiada stanowi projektowanemu, tj. po ich modernizacji, adaptacji, rozbudowie itp.

Podane przyporządkowanie obiektów do stanu projektowego typu „obiekt nowy”, „istniejący modernizowany”, „istniejący adaptowany” itp. z punktu widzenia Prawa budowlanego należy rozumieć w zależności od kontekstu i zakresu planowanych działań jako budowę, przebudowę, rozbudowę, remont lub montaż. Możliwe są również sytuacje, kiedy obiekt określony tu jako modernizowany z punktu widzenia Prawa budowlanego jest obiektem bez zmiany statusu (np. doposażenie budynku w

meble będzie modernizacją w sensie funkcjonalnym, ale nie w rozumieniu Prawa budowlanego).

Dla niektórych obiektów zakwalifikowanych jako „istniejące, bez zmian” mogą wystąpić pewne niewielkie roboty, np. o charakterze instalacyjnym związane głównie z powiązaniem z obiektami nowymi (np. włączenie rurociągów).

Poza wymienionymi w tabeli głównymi obiektami występują inne, pomniejsze istniejące obiekty takie jak studnie itp. Obiekty te w miarę potrzeb mają swoje symbole podane w koncepcji (np. na planie sytuacyjnym).

Tabela 18a Obiekty oczyszczalni - nazewnictwo i oznaczenia (wariant I)

NR	SYMBOL	OBIEKT	UWAGI
1	PSK	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH	istniejąca, modernizowana
2	BKP	BUDYNEK KRATOPIASKOWNIKA	nowy
3	KR1	KOMORA ROZDZIAŁU PRZED REAKTORAMI BIOLOGICZNYMI	nowa
4	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY (2 ciągi technologiczne) DN - KOMORA NIEDOTLENIONA (DENITRYFIKACJI) N - KOMORA TLENOWA (NITRYFIKACJI) KR2 - KOMORA ROZDZIAŁU PRZED OSADNIKAMI WTÓRNYMI	nowy
5	OWT	OSADNIKI WTÓRNE RADIALNE	nowe
6	SPP	STANOWISKO POBORU PRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	nowe
7	PSO	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	istniejąca, modernizowana
8	KQ2	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	nowa
9	SZ	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH AST - AUTOMATYCZNA STACJA ZLEWCZA KRR - KRATA RĘCZNA	nowy
10	ZRSD	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	istniejący, modernizowany
11	KE	KOMORA ELEKTROZASUWY	istniejąca, bez zmian
12	HWT	HYDROFORNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ	nowa
13	PON	PRZEPOMPOWNIĄ OSADU NADMIERNEGO, RECYRKULOWANEGO I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH	nowa
14	KSO	KOMORY TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU	adaptowane z reaktorów biologicznych ELA
15	ZON	ZAGĘSZCZACZ OSADU NADMIERNEGO	istniejący, bez zmian
16	SOO	STACJA ODWADNIANIA OSADU	istniejąca, modernizowana
17	S	SILOS NA WAPNO	istniejący, bez zmian
18	PK	POMIESZCZENIE KONTENERA NA ODWODNIONY I ZHIGIENIZOWANY OSAD	nowe

19	MK	MAGAZYN KONTENERÓW NA OSAD ODWODNIONY	nowy (ujęty w odrębnym opracowaniu)
20	BF	URZĄDZENIE DO BIOLOGICZNEJ NEUTRALIZACJI ODORÓW	nowe
21	SW	STUDNIA WODOMIERZOWA	istniejąca, modernizowana
22	SD1	STACJA DMUCHAW	istniejąca, modernizowana
23	SD2	STACJA DMUCHAW	istniejąca, bez zmian
24	SE	STUZIENKA ELEKTROZASUWY	nowa
25	BSO	BUDYNEK SOCJALNO – OBSŁUGOWY	istniejący, modernizowany
26	BZT	BUDYNEK ZAPLECZA TECHNICZNEGO	nowy (wg odrębnego opracowania)
27	KRT	STANOWISKO KRATY	istniejące, wyłączone z eksploatacji
28	PW	PIASKOWNIK WIROWY	istniejący, wyłączony z eksploatacji
29	KR	KOMORY ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW NA REAKTORY BIOLOGICZNE ELA I OSA	istniejące, wyłączona z eksploatacji
30	ZR	ZBIORNIKI RETENCYJNE	adaptowane z reaktora biologicznego ELA i OSA
31	KQ1	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	istniejąca, wyłączona z eksploatacji
32	FGR	FILTRY GRUNTOWO- ROŚLINNE	istniejące, do likwidacji
33	PIX	STACJA DOZOWANIA PIX-u	istniejąca, wyłączona z eksploatacji
34	KDPZ	KONTENER DMUCHAW DLA PUNKTU ZLEWNEGO	istniejący, do likwidacji
35	ZRA	ZBIORNIK RETENCYJNY AWARYJNY	istniejący, do likwidacji
36	PO	POLETKA OSADOWE	istniejące, do likwidacji

Tabela 18b Obiekty oczyszczalni - nazewnictwo i oznaczenia (wariant II)

NR	SYMBOL	OBIEKT	UWAGI
1	PSK	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH	istniejąca, modernizowana
2	BKR	BUDYNEK URZĄDZEŃ MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	nowy
3	KR1	KOMORA ROZDZIAŁU PRZED REAKTORAMI BIOLOGICZNYMI	nowa
4	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY (2 ciągi technologiczne) DN - KOMORA NIEDOTLENIONA (DENITRYFIKACJI) N - KOMORA TLENOWA (NITRYFIKACJI) KR2 - KOMORA ROZDZIAŁU PRZED OSADNIKAMI WTÓRNYMI	nowy
5	OWT	OSADNIKI WTÓRNE RADIALNE	nowe
6	SPP	STANOWISKO POBORU PRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	nowe
7	PSO	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	istniejąca, modernizowana
8	KQ2	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	nowa
9	SZ	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	nowy

		AST - AUTOMATYCZNA STACJA ZLEWCZA KRR - KRATA RĘCZNA	
10	ZRSD	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	istniejący, modernizowany
11	KE	KOMORA ELEKTROZASUWY	istniejąca, bez zmian
12	HWT	HYDROFORNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ	nowa
13	PON	PRZEPOMPOWNIĄ OSADU NADMIERNEGO, RECYRKULOWANEGO I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH	nowa
14	KSO	KOMORY TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU	adaptowane z reaktorów biologicznych ELA
15	ZON	ZAGĘSZCZACZ OSADU NADMIERNEGO	istniejący, bez zmian
16	SOO	STACJA ODWADNIANIA OSADU	istniejąca, modernizowana
17	S	SILOS NA WAPNO	istniejący, bez zmian
18	PK	POMIESZCZENIE KONTENERA NA ODWODNIONY I ZHIGIENIZOWANY OSAD	nowe
19	MOO	MAGAZYN OSADU ODWODNIONEGO	nowy (ujęty w odrębnym opracowaniu)
20	BF	URZĄDZENIE DO BIOLOGICZNEJ NEUTRALIZACJI ODORÓW	nowe
21	SW	STUDNIA WODOMIERZOWA	istniejąca, modernizowana
22	SD1	STACJA DMUCHAW	istniejąca, modernizowana
23	SD2	STACJA DMUCHAW	istniejąca, bez zmian
24	SE	STUDZIENKA ELEKTROZASUWY	nowa
25	BSO	BUDYNEK SOCJALNO – OBSŁUGOWY	istniejący, modernizowany
26	BZT	BUDYNEK ZAPLECZA TECHNICZNEGO	nowy (wg odrębnego opracowania)
27	KRT	STANOWISKO KRATY	istniejące, wyłączone z eksploatacji
28	PW	PIASKOWNIK WIROWY	istniejący, wyłączony z eksploatacji
29	KR	KOMORY ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW NA REAKTORY BIOLOGICZNE ELA I OSA	istniejące, wyłączona z eksploatacji
30	ZR	ZBIORNIKI RETENCYJNE	adaptowane z reaktora biologicznego ELA i OSA
31	KQ1	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	istniejąca, wyłączona z eksploatacji
32	FGR	FILTRY GRUNTOWO- ROŚLINNE	istniejące, do likwidacji
33	PIX	STACJA DOZOWANIA PIX-u	istniejąca, wyłączona z eksploatacji
34	KDPZ	KONTENER DMUCHAW DLA PUNKTU ZLEWNEGO	istniejący, do likwidacji
35	ZRA	ZBIORNIK RETENCYJNY AWARYJNY	istniejący, do likwidacji
36	PO	POLETKA OSADOWE	istniejące, do likwidacji

Ścieki dopływające kanałem grawitacyjnym na oczyszczalnię na drodze do odbiornika ścieków będą przepływać przez następujące kolejne obiekty:

⇒ przepompownię ścieków surowych PSK,

- ⇒ budynek kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynek urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków (wariant II),
- ⇒ komorę rozdziału przed reaktorami biologicznymi KR1;
- ⇒ dwa reaktory biologiczne obejmujące następujące zblokowane komory:
 - ◇ komorę denitryfikacji /DN/,
 - ◇ komorę napowietrzania /N/,
- ⇒ komorę rozdziału przed osadnikami wtórnymi KR2,
- ⇒ dwa osadniki wtórne radialne OWT,
- ⇒ przepompownię ścieków oczyszczonych PSO,
- ⇒ komorę pomiarową ścieków oczyszczonych KQ2,

Dla ścieków trafiających na oczyszczalnię jako ścieki dowożone przeznaczony będzie punkt zlewny ścieków dowożonych SZ obejmujący automatyczną stację zlewcą AST oraz kratę ręczną KRR. Ścieki ze stacji kierowane będą do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD.

Oprócz powyższych obiektów w ramach części ściekowej oczyszczalni można wyodrębnić także dalsze obiekty związane z oczyszczaniem ścieków:

- ⇒ stanowisko dmuchaw SD1 (zaopatrujące w powietrze dwie komory nityfikacji N reaktora biologicznego RB),
- ⇒ stanowisko dmuchaw SD2 (zasilające dwie komory tlenowej stabilizacji osadu KSO),

7.2. Cele i zakres przewidywanej rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków dla gminy Stawiguda

W związku z występującymi trudnościami eksploatacyjnymi i dalszą rozbudową sieci kanalizacyjnej na terenie gminy, właściciel oczyszczalni podjął decyzję o jej rozbudowie i modernizacji.

Cele rozbudowy i modernizacji oczyszczalni są następujące:

- a) zapewnienie niezawodnej efektywności oczyszczania ścieków poprzez:
 - budowę nowego węzła części mechanicznej oczyszczania ścieków,
 - wprowadzenie sprawnego systemu natleniania ścieków w procesie osadu czynnego,

- wydzielenie dwóch niezależnych ciągów technologicznych reaktora biologicznego w części biologicznej pracujących w układzie ciągłego przepływu ścieków
 - budowę dwóch osadników wtórnych radialnych,
- b) zapewnienie przepustowości oczyszczalni pod docelowe potrzeby gminy w zakresie ilości oczyszczanych ścieków,
- c) rozbudowa węzła gospodarki osadowej pod docelową ilość powstających osadów,
- d) adaptowanie istniejących dwóch reaktorów biologicznych ELA pod potrzeby komór tlenowej stabilizacji osadu,
- e) wyposażenie obiektów oczyszczalni pod kątem nowego układu technologicznego,
- f) wymiana zużytych urządzeń oraz osprzętu na obiektach oczyszczalni,
- g) wprowadzenie na oczyszczalni układów nowoczesnej automatyki, pomiarów i sterowania.

Rozbudowa oczyszczalni nie wymaga zwiększenia terenu zajmowanego dotychczas przez obiekty oczyszczalni.

7.3. Główne założenia rozbudowy i modernizacji

Zakres prac inwestycyjnych obejmował będzie:

1. wyłączenie istniejącego stanowiska kraty mechanicznej, budowę budynku kratopiaskownika (wariant I) i zainstalowanie w nim zblokowanego urządzenia do usuwania skratek i piasku ze ścieków dostosowanego do projektowanej przepustowości oczyszczalni. Dla wariantu II budowę budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR i zainstalowanie w nim na poziomie przyziemia płuczki piasku, a na drugiej kondygnacji automatycznej kraty schodkowej z prasopłuczką skratek oraz awaryjnej kraty ręcznej;
2. w przepompowni ścieków surowych - wymiana pomp na nowe o wydajności dostosowanej do przewidywanych napływów ścieków na oczyszczalnię. Wymiana skorodowanych elementów i wykonanie nowej wentylacji obiektu (zastosowanie kominka z wkładem węgla aktywnego);
3. wykonanie komory rozdziału przed dwoma ciągami reaktora biologicznego;
4. budowę reaktora biologicznego składającego się z dwóch ciągów technologicznych;

5. budowę komory rozdzielającej ścieki na dwa osadniki wtórne;
6. budowę dwóch osadników wtórnych radialnych;
7. wykonanie w bezpośrednim sąsiedztwie komory odpływowej ścieków oczyszczonych przy osadniku wtórnym OWT2 fundamentu pod stanowisko poboru próbek;
8. adaptację dwóch istniejących reaktorów ELA pod potrzeby tlenowych komór stabilizacji osadu;
9. budowę przepompowni osadu nadmiernego, recykulowanego i części pływających,
10. budowę dwustanowiskowego magazynu kontenerów na osad odwodniony oraz wykonanie dla tego obiektu systemu dezodoryzacji powietrza podłączonego do urządzenia do biologicznej neutralizacji odorów;
11. w stacji odwadniania osadu – demontaż istniejącej i montaż nowej linii odwadniania osadu wraz z osprzętem i wykonanie instalacji biofiltracji powietrza;
12. budowę przylegającego do budynku stacji odwadniania osadu pomieszczenia kontenera na odwodniony osad i wyposażenie go w system dezodoryzacji powietrza;
13. wyposażenie oczyszczalni w automatyczną stację zlewcą ścieków dowożonych oraz budowę stanowiska kraty ręcznej;
14. prace remontowe i modernizacyjne zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych – demontaż rusztu napowietrzania drobnopęcherzykowego, montaż mieszadła oraz wykonanie kominka wentylacyjnego z wkładem węglowym;
15. budowę studzienki elektrozasuw SE;
16. adaptację zlokalizowanych przy stacji dmuchaw SD1 reaktorów biologicznych ELA i OSA na potrzeby zbiorników retencyjnych ZR (demontaż wyposażenia wewnątrz zbiorników: pomp, rusztów napowietrzających, koryt, rurociągów oraz instalacja mieszadeł oraz pomp odprowadzających ścieki retencjonowane na ciąg technologiczny);
17. wymiana dmuchaw na stanowisku SD1 dla zasilenia w powietrze komór napowietrzania dwóch ciągów technologicznych reaktora biologicznego;
18. likwidację zbiornika retencyjnego awaryjnego, dwóch filtrów gruntowo – roślinnych, kontenera dmuchaw dla punktu zlewnego oraz poletek osadowych;

19. budowę nowej komory pomiarowej ścieków oczyszczonych KQ2 oraz ułożenie dodatkowego, równoległego do istniejących rurociągów 2*DN150 przewodu tłocznego ścieków oczyszczonych PE Dy200 biegnącego od przepompowni PSO do wylotu;
20. wymianę istniejącego kamionkowego (poprzerastanego korzeniami drzew) odcinka rurociągu ścieków oczyszczonych od komory rozprężnej do wylotu na nowy PVC DN 350
21. zamontowanie wodomierza sprzężonego w istniejącej studziencie wodomierzowej;
22. wymianę wyeksploatowanych pomp na nowe o większej sprawności i mniejszej energochłonności oraz wielkości dostosowanej do zwiększonej przepustowości oczyszczalni;
23. pozostałe elementy oczyszczalni tj.: sieci wodociągowe, kanalizacyjne, elektryczne oraz drogi zostaną przebudowane w stopniu koniecznym do prawidłowego działania rozbudowanej oczyszczalni;
24. wyposażenie oczyszczalni w aparaturę kontrolno-pomiarową;
25. budowę ciągów komunikacji pieszej i kołowej dostosowanej do projektowanego układu technologicznego;
26. zakup sprzętu do zagospodarowania osadu (kontenery na osad, wózek do przemieszczania kontenerów, ciągnik, ładowarka do przegarniania i przemieszczania osadu - w zależności od przewidywanego zagospodarowania odwodnionego osadu) – ujętego w odrębnym opracowaniu.

7.4. Technologia oczyszczania ścieków

Projektowana modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Stawigudzie jest szeroko zakrojonym przedsięwzięciem w skali tej oczyszczalni. Planowana jest budowa praktycznie całkowicie nowej części ściekowej i rozbudowa części osadowej oczyszczalni z wykorzystaniem istniejących dwóch reaktorów ELA na potrzeby komór stabilizacji osadu oraz jednego reaktora ELA i OSA jako zbiorniki retencyjne w przypadku dopływu ścieków przekraczających 216 m³/h.

W nowym układzie technologicznym oczyszczalni stan projektowany istniejących obiektów został określony w punkcie 7.1 (tab. 18a – wariant I i tab. 18b – wariant II).

Modernizacja oczyszczalni postrzeganej jako całość będzie miała wymiar zarówno ilościowy jak i jakościowy.

Wymiar ilościowy odnosi się do niemal 2-krotnego powiększenia faktycznej przepustowości oczyszczalni, z obecnej faktycznej przepustowości ~800 m³ do 1500 m³.

Wymiar jakościowy nie odnosi się do efektywności oczyszczania, bo wymagania dla ścieków oczyszczonych obecnie i w przyszłości są takie same (patrz punkt 6.4), lecz na poziomie zastosowania nowych procesów technologicznych (np. wprowadzenie tlenowej stabilizacji osadów) oraz rozwiązań poszczególnych obiektów i systemów (zastosowanie nowocześniejszych urządzeń i materiałów, bardziej zaawansowany system automatyki itp. aspekty).

Układ doprowadzenia ścieków na oczyszczalnię ulegnie zmianie w ten sposób, że zostaną one przekierowane z wykorzystaniem istniejących rurociągów bezpośrednio do przepompowni PSK z pominięciem stanowiska kraty KRT i piaskownika wirowego PW.

Układ odprowadzenia ścieków oczyszczonych poza granicami terenu oczyszczalni obejmować będzie istniejące dwa rurociągi tłoczne DN 150 i projektowany rurociąg Dy200 oraz kanał grawitacyjny długości około 800 m (wymiana poprzeraśanej korzeniami kamionki na rurociąg PVC DN 350).

7.4.1. Część mechaniczna

W celu skierowania ogółu ścieków bezpośrednio do **przepompowni ścieków surowych PSK** przewidziano zmiany w układzie kanalizacji doprowadzającej ścieki wykorzystując istniejące zasuwy odcinające na kanałach za istniejącą studnią Si1 odcięty zostanie dopływ ścieków do stanowiska kraty KRT oraz piaskownika wirowego PW, a ścieki skierowane zostaną starą trasą.

Ścieki zakładowe z **budynku socjalno-obslugowego BSO**, **budynku zaplecza technicznego BZT** oraz wszelkiego rodzaju odcieki oraz wody nadosadowe z komór stabilizacji osadu odprowadzane będą kanalizacją wewnętrzną (zakładową) do **przepompowni ścieków surowych PSK**, która wyposażona zostanie w nowe pompy zatapialne zapewniające przerzucenie do **budynku kratopiaskownika BKP**

(wariant I) lub **budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR** (wariant II) maksymalnej ilości dopływających na oczyszczalnię ścieków. Pompy zasilane będą przez falowniki. Pompownia wyposażona zostanie również w przepływomierz elektromagnetyczny.

Zadaniem przepompowni jest podniesienia strumienia ścieków na wysokość umożliwiającą dalszy grawitacyjny przepływ przez wszystkie następne obiekty ciągu technologicznego.

W przypadku dużych przepływów ($216 \text{ m}^3/\text{h}$) część ścieków powyżej tej wartości zostanie skierowana poprzez **studzienkę elektrozasuwy SE** (zaopatrzonej w przepływomierz elektromagnetyczny) do **zbiorników retencyjnych ZR-1 i ZR-2**. Zawartość zbiorników będzie mieszana za pomocą mieszadeł zatapiających, a retencjonowane ścieki będą przetłaczane w rurociąg przed częścią mechaniczną oczyszczania ścieków.

Adaptowana komora reaktora ELA będzie miała pojemność $V_{cz}=280 \text{ m}^3$, OSA $V_{cz}=307 \text{ m}^3$, a głębokość obu komór wynosić będzie $H_{cz}=3,7\text{m}$. Łączna pojemność obu komór będzie wynosić $V_{cz}=587 \text{ m}^3$ i stanowić będzie 39% przepływu średniodobowego $Q_{dśr}$.

Adaptacja reaktorów ELA i OSA do nowego celu polegać będzie na:

- demontażu istniejących rusztów drobnopęcherzykowych i montażu mieszadeł zatapiających,
- demontażu istniejących i montażu nowych pomp retencjonowanych ścieków,
- demontażu komór czerpalnych pomp, deflektora przed korytami odpływowymi, koryt.

Konstrukcja zbiorników wraz z pomostami i barierkami będzie wyczyszczona i zabezpieczona antykorozyjnie.

W **budynku kratopiaskownika BKP** (wariant I) ścieki podlegać będą cedzeniu na sicie mechanicznym wchodzącej w skład zestawu do mechanicznego usuwania skratek i piasku ze ścieków. W celu umożliwienia nieprzerwanej pracy w sytuacji awarii mechanicznego zestawu do czyszczenia ścieków zaprojektowano kanał z kratą czyszczoną ręcznie. Przepływ do komory kraty czyszczonej ręcznie odbywać się będzie samoczynnie poprzez przelew, przez który ścieki będą przepływać w sytuacji spiętrzenia ścieków przed kratą mechaniczną.

W urządzeniu przewiduje się zastosowanie perforowanej blachy jako elementu cedzącego. Dzięki temu stopień separacji skratek jest większy w porównaniu z sitami, których elementem cedzącym są lamele (pręty).

Wydzielone skratki z sita podawane będą przenośnikiem ślimakowym do strefy ich zagęszczania, gdzie będą przepłukiwane, odwadniane, prasowane i wyrzucane do podstawionego kontenera. Skratki w kontenerze podlegać będą dezynfekcji poprzez przesypywanie wapnem chlorowanym.

Układ automatycznego przemywania strefy prasy skratek zapobiegać będzie zalepianiu się prasy zagęszczonymi skratkami oraz zapewniać ciągłą drożność tego elementu urządzenia.

W oczyszczalniach komunalnych zwłaszcza gdy przewidziane jest dalsze oczyszczanie ścieków metodami biologicznymi zalecane W urządzeniu tym zastosowany zostanie układ dysz płuczących skratki zainstalowany w przekroju transportera ślimakowego wypłukujący i rozpuszczający części organiczne. Dzięki temu nastąpi:

- redukcja rozpuszczalnych części organicznych o ok. 90 %
- redukcja wagi sprasowanych skratek o 30-50%
- redukcja objętości sprasowanych skratek o ok. 80%

System płukania skratek minimalizuje redukcję związków węgla w ściekach, która mogłaby nastąpić przy zastosowaniu wysokosprawnych sit. Dzięki temu systemowi można stosować sita gęste nawet w przypadku ścieków ubogich w BZT₅.

Z sita mechanicznego ścieki popłyną na zablokowany z nim piaskownik poziomo-wirowy, którego funkcją będzie usunięcie ze ścieków zawiesiny mineralnej łatwoopadającej, nazywanej potocznie piaskiem.

Wytrącanie piasku w piaskowniku osiągnęte będzie poprzez zmniejszenie prędkości przepływu ścieków umożliwiające opadanie zawiesiny o średnicy ziaren $d > 0,20\text{mm}$.

Urządzenie wyposażone jest w zintegrowany kanał obejściowy.

Wysoka zdolność separacji zapewniona jest dzięki wydzieleniu dwóch stref piaskownika: napowietrzanej i nienapowietrzanej oraz zastosowaniu w części nienapowietrzanej kanału doprowadzającego typu „hydro – duct” wraz z odbiorem

sklarowanych ścieków przelewem pilastym umieszczonym na całej szerokości urządzenia.

Zatrzymane w piaskowniku części mineralne są transportowane za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz do separatora płuczki piasku.

Urządzenie dodatkowo wyposażone zostanie w kieszeń tłuszczownika wraz z automatycznym zgarniaczem i pompą tłuszczu.

Redukcja tłuszczu zalecana dla ścieków o zwiększonej zawartości ekstraktu eterowego, które mogą występować w miejscowościach o rozwiniętej sieci gastronomicznej i rozwiniętym przemyśle spożywczym. Nadmierna koncentracja tłuszczu w ściekach utrudnia przebieg procesów biologicznych. Odseparowane i odpompowane tłuszcze mogą być kierowane na skratki lub też do odrębnych zbiorników celem dalszej utylizacji.

Do optymalnego wypłukiwania części organicznych zawartych w częściowo odwodnionym, zanieczyszczonym piasku wykorzystany zostanie separator płuczka piasku. Po doprowadzeniu piasku do zbiornika następować będzie wypłukiwanie z piasku zanieczyszczeń organicznych w strefie fluidyzacyjnej. Proces płukania piasku będzie wspomagany wolnoobrotowym mieszadłem. W strefie płukania piasku dochodzić będzie do rozdziału części organicznych i mineralnych na zasadzie różnicy gęstości. Odseparowany piasek odprowadzany będzie za pomocą transportera ślimakowego ze stali nierdzewnej do kontenera. Odprowadzany transporterem piasek jest jednocześnie odwadniany grawitacyjnie. Częstotliwość załączania transportera piasku oraz czas pracy zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

Sterowanie separatorem odbywać się będzie w jednej obudowie ze sterowaniem kratopiaskownika.

Odwodniony i przepłukany piasek podany do kontenera będzie przesypywany wapnem chlorowanym w celu jego dezynfekcji.

W **budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR** (wariant II) ścieki podlegać będą cedzeniu na gęstej kratce mechanicznej typu schodkowego. W budynku będą zamontowane dwie równoległe kraty (gęsta, mechaniczna oraz

awaryjna rzadka czyszczona ręcznie) z układem zastawek odcinających. Skratki odseparowane na kracie zrzucane będą do prasopłuczki zainstalowanej pod wylotem z kraty. Kosz zasypowy prasopłuczki ma taką długość aby możliwe było swobodne odprowadzenie skratek z kraty. Następnie wypłukane i odwodnione skratki poprzez krótkie orurowanie kolanowe trafią do przenośnika odwadniająco-rozdrabniającego, a następnie zrzucane będą pionową suwnią do podstawionego na poziomie przyziemia kontenera, gdzie podlegać będą dezynfekcji poprzez przesypywanie wapnem chlorowanym. Skratki wywożone będą na wysypisko śmieci.

W celu umożliwienia nieprzerwanej pracy w sytuacji awarii kraty schodkowej wykorzystane zostanie projektowane obejście awaryjne wyposażone w kratę czyszczoną ręcznie.

Dalej ścieki popłyną na projektowany piaskownik wirowy zlokalizowany na poziomie przyziemia w budynku BKR, którego zadaniem będzie usunięcie ze ścieków zawiesiny mineralnej łatwoopadającej.

Ruch ścieków w piaskowniku będzie miał charakter okrężny (wirowy). Piaskownik pod względem zasady działania odpowiada piaskownikowi typu Geigera.

Wytrączony w piaskowniku piasek pompą zatapialną podawany będzie do płuczki piasku (poziom przyziemia w budynku BKR) celem przepłukania i odwodnienia. Z pompą piasku współpracować będzie niewielka sprężarka wzruszająca piasek w leju piaskownika przed cyklem odpompowania. Odwodniony piasek z separatora podawany będzie przez to urządzenie do kontenerów i wywożony na wysypisko śmieci.

Do płukania skratek i piasku wylapanego w kratopiaskowniku (wariant I) lub na kracie schodkowej i w piaskowniku (wariant II) wykorzystane będą ścieki oczyszczone. W celu zapewnienia wody o odpowiednim ciśnieniu 5–6 bar w sąsiedztwie przepompowni ścieków oczyszczonych PSO wybudowany zostanie **hydrofornia wody technologicznej HWT** zasilająca zarówno zablokowane urządzenie do oczyszczania ścieków jak i zbiornik wody technologicznej do płukania prasy filtracyjnej zlokalizowany w stacji odwadniania osadu SOO.

Ścieki z obszarów nieskanalizowanych zlewni oczyszczalni będą na nią trafiać jako ścieki dowożone. Przyjęto, że do dowozu służyć będzie tabor asenizacyjny w postaci ciągnika bądź samochodu ciężarowego ze zbiornikiem o pojemności ok. 4-12m³.

Ścieki dowożone spuszczone będą do **punktu zlewnego ścieków dowożonych SZ** poprzez połączenie węża spustowego z wozu z szybko złączką **automatycznej stacji zlewczej AST**.

Zadaniem stacji zlewczej będzie:

- kontrolowanie przyjęcia ścieków,
- regulację czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczanych ścieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń (pH, przewodność)
- rejestrację danych dotyczących dostawy,
- nadzór nad dostawcami

Stacja przyjmuje ścieki tylko od klientów posiadających odpowiedni identyfikator. Po zapięciu węża do wozu asenizacyjnego i przyłożeniu identyfikatora, w stacji otwiera się zasuwka i następuje kontrolowany zrzut nieczystości. Mierzona jest ilość oraz parametry zrzucanych ścieków. Po zakończeniu spustu zasuwka się zamyka i uruchamia się płukanie naczynia pomiarowego, w którym znajdują się sondy pomiarowe. W tym samym czasie drukuje się kwit informacyjny dla klienta. Dane o dostawie pamiętane są w stacji do chwili ich sczytania do komputera PC, za pomocą którego użytkownik może zmieniać parametry stacji, dodawać nowych klientów oraz drukować raporty dotyczące dostaw.

Przed przystąpieniem do procedury uruchamiania stacji dostawca powinien upewnić się (odczytując komunikaty na wyświetlaczu) czy stacja jest czynna. Jeżeli tak – to podłącza wąż ciągu spustowego do wozu asenizacyjnego, otwiera zawór beczki i za pomocą indywidualnego identyfikatora uruchamia zrzut ścieków.

Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje:

- rozpoznanie identyfikatora (przewoźnika),
- sprawdzenie czy dany przewoźnik może zrzucać ścieki (czy nie skończył mu się kontyngent lub czy nie został zablokowany)

Jeżeli obie czynności powiodą się następuje otwarcie zasuwki i rozpoczyna się grawitacyjny spust ścieków.

Po otwarciu zasuwki ścieki płyną przez przepływomierz i naczynie pomiarowe, w

którym znajdują się sondy. Rejestrowana jest objętość i wybrane parametry medium. W chwili zakończenia zrzutu zasuwą zamyka się i cały układ jest płukany.

Jeżeli mierniki zasygnalizują przekroczenie wartości granicznych zasuwą może zostać zamknięta, a zrzut nieczystości przerwany. Informacja o tym, że dany parametr został przekroczony będzie zapamiętana i przedstawiona na raporcie.

Po przerwaniu zrzutu dostawca zobowiązany jest do wypompowania ścieków pozostałych między zasuwą, a wozem asenizacyjnym.

Spuszczane ścieki po identyfikacji dostawcy ścieków popłyną poprzez **kratę ręczną KRR** do istniejącego **zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD**, skąd poprzez **komorę elektrozasuwę KE** wyposażoną w zasuwę z napędem elektrycznym będą dozowane do ścieków surowych dopływających kanalizacją sanitarną do istniejącej studni Si2 przed przepompownią PSK. W celu zapewnienia wymieszania ścieków dowożonych oraz eliminacji sedymentacji piasku w zbiorniku zamontowana będzie mieszadło.

Przewiduje się wykonanie dla budynku kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II) instalacji do dezodoryzacji powietrza wyciąganego z tych obiektów. W przypadku przepompowni ścieków surowych PSK oraz zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD przewiduje się wykonanie kominków wentylacyjnych z wkładem węglowym.

Ścieki w przypadku obu wariantów po oczyszczeniu mechanicznym ze skratek i piasku zostaną skierowane dalej grawitacyjnie do **komory rozdziału przed reaktorem biologicznym KR1** (na 2 ciągi technologiczne).

7.4.2 Część biologiczna

Ciąg oczyszczania biologicznego będzie rozpoczynał się **komorą rozdziału KR1** przed reaktorami biologicznymi.

Do komory KR1 doprowadzony będzie rurociąg osadu recyrkulowanego z **przepompowni osadu nadmiernego, recyrkulowanego i części pływających PON**, gdzie nastąpi wymieszanie ze ściekami oczyszczonymi ze skratek i piasku dopływającymi z części mechanicznej oczyszczalni. W komorze KR1 nastąpi równomierny rozdział ścieków na dwa symetryczne, równoległe ciągi technologiczne

reaktora biologicznego RB z osadem czynnym, z wydzielonymi komorami denitryfikacji DN i napowietrzania N.

Pojedynczy ciąg oczyszczania w reaktorze RB obejmuje kaskadę komór osadu czynnego o następującym podstawowym układzie (w nawiasach podano alternatywne nazwy spotykane w literaturze):

⇒ komorę niedotlenioną (denitryfikacji, anoksychną) „DN”; $V_{cz}=315 \text{ m}^3$,

⇒ komorę tlenową (napowietrzania, nityfikacji) „N” o przepływie tłokowym;

$$V_{cz}=735 \text{ m}^3,$$

Ogółem objętość czynna dwóch reaktorów wyniesie $V_{cz}=2100 \text{ m}^3$, a głębokość czynna 5,0 m

Reaktor RB kwalifikuje się jako dwufazowy, jednoosadowy, kaskadowy reaktor z osadem czynnym nityfikującym, z wydzieloną denitryfikacją wstępną.

W reaktorze RB, w wyniku działalności biochemicznej mikroorganizmów osadu czynnego, zachodzą będą zintegrowane procesy biologicznego usuwania ze ścieków związków węgla organicznego, azotu i fosforu.

Procesy zachodzące w reaktorze RB obejmować będą:

- utlenianie związków węgla organicznego (wyrażające się obniżką BZT₅ ścieków),
- utlenianie związków azotowych (nityfikacja wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu TKN),
- redukcję utlenionych związków azotu (azotanów) do azotu gazowego (denitryfikacja) wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu ogólnego,
- biologiczne usuwanie związków fosforu poprzez standardowe wbudowywanie fosforu w biomasę osadu czynnego (konwencjonalna defosfatacja biologiczna),
- syntezę biomasy osadu czynnego wyrażającą się przyrostem masy osadu czynnego, który dla zachowania równowagi usuwany jest z układu jako osad nadmierny,
- częściową stabilizację osadu wyrażającą się mineralizacją osadu przez co polepszają się właściwości fizyczne osadu nadmiernego.

W każdym z dwóch ciągów reaktora RB zapewniona będzie recyrkulacja wewnętrzna ścieków z komory N do komory DN. Będzie to w każdym z dwóch

ciągów tzw. mieszadło pompujące o wydajności do 250 m³/h regulowanej falownikiem. W odniesieniu do całego reaktora recyrkulacja osadu z **przepompowni osadu i części pływających PON** do komory rozdziału KR1 przed reaktorem RB. Zawartość komór DN będzie mieszana i utrzymywana w stanie zawieszenia poprzez działanie mieszadeł zatapialnych.

W komorze napowietrzania N zachodzą będą procesy oczyszczania charakterystyczne dla środowiska tlenowego (utlenienie związków węgla, amonifikacja, nityfikacja i częściowa stabilizacja). Komora napowietrzania będzie napowietrzana i mieszana przy zastosowaniu napowietrzania drobno-pęcherzykowego sprężonym powietrzem dostarczanym ze **stacji dmuchaw SD1**.

Stacja dmuchaw SD1 jest obiektem modernizowanym, gdzie po demontażu istniejących dmuchaw, które stanowią będą zapas magazynowy (rezerwę) dla napowietrzania komór tlenowej stabilizacji osadu i wykonaniu trzech niezależnych płyt fundamentowych nastąpi montaż dmuchaw w obudowach dźwiękochłonnych ograniczających hałas i chroniących agregaty przed wpływami atmosferycznymi na potrzeby dwóch ciągów technologicznych reaktora biologicznego RB.

Dmuchawy będą przystosowane do pracy z falownikiem sterowanym od ciśnienia powietrza w rurociągu. Zmiana ciśnienia spowodowana będzie działaniem elektroprzepustnic. Będą to przepustnice z napędem elektrycznym, regulacyjnym, sterowane tlenomierzami zainstalowanym w reaktorach. Sprężone powietrze ze stanowiska dmuchaw będzie przesyłane jednym kolektorem rozdzielającym się na poszczególne ciągi.

Dmuchawy znajdujące się w **stacji dmuchaw SD2** wykorzystane zostaną na potrzeby dwóch **komór tlenowej stabilizacji osadu KSO** adaptowanych z istniejących reaktorów biologicznych ELA.

Z reaktorów RB mieszanina osadu czynnego i oczyszczonych ścieków popłynie do **komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi KR2**. Komora wyposażona będzie w dwa przelewy płaskie wykonane z blachy nierdzewnej. Zadaniem komory KR2 będzie symetryczny podział strumienia ścieków na dwa **osadniki wtórne OWT** (OWT1 i OWT2).

Będą to osadniki poziome, radialne ze zgarniaczem osadu i części pływających. Części pływające zgarniane będą do lejów zrzutowych, a następnie trafią będą do przepompowni osadu i części pływających.

Sklarowane w osadnikach ścieki będą odpływały poprzez przelewy pilaste do korytek odpływowych i kierowane będą dalej, do istniejącej **przepompowni ścieków oczyszczonych PSO**, skąd za pomocą trzech pomp zatapialnych przetłaczane będą poprzez projektowaną **komorę pomiarową ścieków oczyszczonych KQ2** trzema niezależnymi rurociągami tłocznymi 2*DN 150 i DN 200 oraz kanałem grawitacyjnym PVC DN 350 do odbiornika.

W komorze pomiarowej ścieków zainstalowane będą trzy przepływomierze elektromagnetyczne (na rurociągu zamkniętym) umożliwiające pomiar natężenia przepływu ścieków oczyszczonych.

W sąsiedztwie komory odpływowej z osadnika wtórnego OWT-2 odprowadzającego ścieki oczyszczone do przepompowni PSO przewiduje się lokalizację **stanowiska poboru próbek ścieków oczyszczonych SPP** (układ autonomiczny). Urządzenie dostosowane będzie do poborów prób zależnych od czasu, ilości, zdarzenia oraz przepływu. Ponadto urządzenie zapewni będzie zapis i rejestr danych dotyczących prób, a także zabezpieczać próby przed dalszymi procesami biologicznymi, zapewniając przechowanie w temperaturze 4°C.

7.4.3. Część osadowa

Osad wtórny sedymentujący w osadnikach OWT będzie pod naporem hydraulicznym odpływał do **przepompowni osadu nadmiernego, recykulowanego i części pływających PON**.

Z przepompowni PON zasadnicza część osadu będzie zawracana (recykulowana) przed reaktor RB do **komory rozdziału KR1**, a nadmiar osadu (osad nadmierny przyrastający w wyniku rozkładu zanieczyszczeń) podawany będzie przez przepompownię PON na część osadową oczyszczalni do **komór tlenowej stabilizacji osadu KSO**. W przepompowni PON będzie też wydzielona komora czerpalna i pompa dla odprowadzania części pływających zebranych z osadników OWT na część osadową oczyszczalni. W części suchej przepompowni na przewodzie osadu nadmiernego oraz recykulowanego zainstalowane zostaną przepływomierze do pomiaru ilości przepływającego osadu.

Dodatkowo w pomieszczeniu stacji odwadniania osadu na przewodzie osadu nadmiernego zainstalowany zostanie przepływomierz do pomiaru ilości odwadnianego osadu.

Stabilizacja osadu nadmiernego odbywać się będzie w dwóch wydzielonych komorach:

⇒ KSO1, KSO2 (adaptowane z istniejących reaktorów biologicznych ELA),
Pojedyńcza komora będzie miała pojemność $V_{cz}=283 \text{ m}^3$ oraz głębokość $H_{cz}=3,7\text{m}$. Łączna pojemność obu komór będzie wynosić $V_{cz}=566 \text{ m}^3$.

Adaptacja reaktorów ELA do nowego celu polegać będzie na:

- demontażu istniejących rusztów drobnopęcherzykowych i montażu nowych,
- wymianie pomp recyrkulacji osadu na nowe,
- przebudowie komór czerpalnych pomp,
- demontażu deflektora przed korytami odpływowymi

Konstrukcja zbiorników wraz z pomostami i barierkami będzie wyczyszczona i zabezpieczona antykorozyjnie.

Zadaniem **komór stabilizacji KSO** będzie dalsza tlenowa stabilizacja osadu nadmiernego. Do komór stabilizacji doprowadzone będą również części pływające z **przepompowni PON**. W komorach KSO zainstalowane zostaną przelewy teleskopowe umożliwiające spust wód nadosadowych do kanalizacji zakładowej.

Osad nadmierny z komór stabilizacji osadu będzie podawany do **stacji odwadniania osadu SOO**. W budynku zainstalowana zostanie nowa prasa filtracyjna taśmowa do odwadniania osadu z zagęszczaczem. Osad nadmierny podawany będzie pompą ślimakową do zagęszczacza, na którym osad zostanie zagęszczony i uzyska zawartość suchej masy do 4% s.m. Następnie osad będzie poddawany odwodnieniu na prasie. Przewiduje się, że po odwodnieniu osadu uzyska zawartość suchej masy około 18 % s.m. Proces zagęszczania i odwadniania wymaga wspomagania dodatkiem roztworu polielektrolitu. Przygotowanie i dozowanie polielektrolitu odbywać się będzie w automatycznej stacji przygotowania polielektrolitu. W trakcie pracy prasy filtracyjnej wymagane jest jej ciągłe płukanie. W celu ograniczenia zużycia wody na ten cel wykorzystane zostaną ścieki oczyszczone (woda technologiczna). W tym celu w pobliżu komory odpływowej ścieków oczyszczonych przy osadniku wtórnym OWT2 projektuje się lokalizację **hydroforni wody technologicznej HWT**, której zadaniem będzie zapewnienie odpowiedniej ilości wody o ciśnieniu 5-6 bar do płukania skratek, piasku w budynku kratopiaskownika

BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II) oraz zasilenia w wodę zbiornika ścieków oczyszczonych ZS zlokalizowanego w stacji odwadniania osadu SOO.

W celu dalszego przetwarzania osadu odwodnionego przewiduje się proces stabilizacji i higienizacji osadu tlenkiem wapnia CaO. Odwodniony osad podawany będzie do pompy mieszaniny osadu odwodnionego z wapnem z bocznym mieszaczem, do którego równocześnie będzie podawane w odpowiedniej dawce wapno z węzła higienizacji osadu (przenośnik ślimakowy wapna, silos o poj. $V=10\text{ m}^3$). Jednorodna mieszanina osadu z wapnem kierowana będzie na kontener w przylegającym do stacji odwadniania osadu **pomieszczenia kontenera na odwodniony osad PK** i przewożona do **magazynu kontenerów na osad odwodniony MK**, z którego będzie wywożona do dalszego wykorzystania (przedmiot oddzielnego opracowania).

Praca przenośnika ślimakowego wapna i pompy mieszaniny osadu odwodnionego z wapnem z bocznym mieszaczem zostanie skorelowana z urządzeniami do odwadniania osadu poprzez „wpięcie przenośników” w rozdzielnicę dostarczaną przez producenta urządzeń instalacji odwadniania osadu.

Ocieki powstałe w wyniku odwadniania osadu odpływać będą kanalizacją do przepompowni PSK, która skieruje je ponownie na ciąg oczyszczania ścieków.

Gospodarka osadowa oczyszczalni ścieków w Stawigudzie jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Magazyn kontenerów na osad odwodniony MK (wariant I) będzie miał formę budynku z dwoma stanowiskami kontenerów o pojemności 20 m^3 każdy co zapewni łącznie miesięczny okres przetrzymania odwodnionego osadu (trzeci kontener w pomieszczeniu PK przy stacji odwadniania SOO).

Na życzenie Inwestora magazyn MK, stacja odwadniania osadu SOO oraz przylegające do niej pomieszczenie kontenera PK zostaną włączone w system biofiltracji powietrza.

8. OBLICZENIA - CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNOLOGICZNE

Zestawienie obliczeń i projektowanych parametrów technologicznych podaje się w syntetycznej, tabelarycznej formie. Obliczenia dla części biologicznej oczyszczalni wykonano w oparciu o wytyczne ATV A-131 "Wymiarowanie urządzeń osadu czynnego powyżej 5000RLM".

Ze względu na brak analiz zawartości azotu i fosforu ogólnego w ściekach surowych stężenia wskaźników tych zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni przyjęto na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń od jednego mieszkańca, gdzie:

Azot ogólny = 11,0 g N/Mk*d,

Fosfor ogólny = 1,8 g P/Mk*d.

Przyjmując równoważną liczbę mieszkańców w wysokości **RLM=12323 mk** otrzymujemy dobowe ładunki jakie będą dopływać do oczyszczalni:

Azot ogólny - 135 kgN/d

Fosfor ogólny - 22,2 kgP/d

Na podstawie określonego ładunku dla przepływu $Q_{dśr}=1500 \text{ m}^3/\text{d}$ otrzymujemy stężenia zanieczyszczeń biogenych (azotu i fosforu ogólnego) w ściekach surowych.

Tabela 19 Parametry pracy projektowanej oczyszczalni

Wielkość	Jednostka	Wartość	
		Qsrd=15000m ³ /d	Qsrd=15000m ³ /d
		t=10deg	t=20deg
CHARAKTERYSTYCZNE PRZEPLÝWY:			
Qdśr	m ³ /d	1500	1500
Qdmax	m ³ /d	2231	2231
Qhśr	m ³ /h	63	63
Qhdz	m ³ /h	107	107
Qhmax	m ³ /h	167	167
Qp	m ³ /h	215	215
RLM /a'bzt5=60g/mk d/	mk	12323	12323
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH:			
BZT5	gO ₂ /m ³	493	493
ChZT	gO ₂ /m ³	959	959
zawiesina ogólna	g/m ³	381	381
Ncałk	g N/m ³	90	90
Pog	g P/m ³	14,8	14,8

ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH:			
BZT5	kgO2/d	739	739
ChZT	kgO2/d	1438	1438
zawiesina ogólna	kg/d	572	572
Ncałk	kg N/d	135	135
Pog	kg P/d	22,2	22,2
WZROST STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ Z TYTUŁU ODCIEKÓW:			
BZT5	%	3%	3%
ChZT	%	3%	3%
zawiesina ogólna	%	3%	3%
Ncałk	%	3%	3%
Pog	%	3%	3%
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH Z ODCIEKAMI:			
BZT5	gO2/m3	508	508
ChZT	gO2/m3	988	988
zawiesina ogólna	g/m3	392	392
Ncałk	g N/m3	93	93
Pog	g P/m3	15	15
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH Z ODCIEKAMI:			
BZT5	kgO2/d	762	762
ChZT	kgO2/d	1482	1482
zawiesina ogólna	kg/d	589	589
Ncałk	kg N/d	139	139
Pog	kg P/d	23	23
OCZYSZCZANIE MECHANICZNE:			
ZBLOKOWANE URZĄDZENIE DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW (KRATOPIASKOWNIK) BKP - WARIANT I:			
typ sita: sito ślimakowe			
ilość sit	szt.	1	1
wymagana przepustowość sitopiaskownika	m3/h	215	215
prześwit kraty (b)	mm	3	3
jednostkowa ilość skratek	dm3/mk rok	8	8
dobowa ilość skratek	m3	0,27	0,27
gęstość masy skratek	kg/m3	1100	1100
dobowa masa skratek do wywozu	t/d	0,30	0,30
jednostkowa zużycie wapna chlorowanego do dezynfekcji	kg/m3 skratek	25	25
dobowe zużycie wapna chlorowanego do dezynfekcji	kg	6,8	6,8
typ piaskownika: poziomy			
ilość piaskowników	szt.	1	1
jednostkowa ilość wydzielonego piasku	dm3/1000m3	100	100
dobowa ilość wydzielonego piasku	m3	0,15	0,15
jednostkowa zużycie wapna chlorowanego do dezynfekcji	kg/m3 piasku	25	25
dobowe zużycie wapna chlorowanego do dezynfekcji	kg/d	4	4
jednostkowa ilość wydzielonego tłuszczu	dm3/1000m3	30	30
dobowa ilość wydzielonego tłuszczu	m3	0,045	0,045
OCZYSZCZANIE NA KRACIE W BKR - WARIANT II:			
typ kraty: krata schodkowa			
ilość	szt.	1	1
prześwit kraty (b)	mm	3	3
jednostkowa ilość sprasowanych skratek	dm3/mk rok	8	8

dobowa ilość wydzielonych skratek	m ³	0,27	0,27
gęstość masy skratek	kg/m ³	1100	1100
dobowa masa skratek do wywozu	t/d	0,30	0,30
jednostkowa zużycie wapna chlorowanego	kg/m ³ skratek	25	25
dobowe zużycie wapna chlorowanego	kg	6,8	6,8
OCZYSZCZANIE W PIASKOWNIKU WIROWYM - WARIANT II:			
typ piaskownika: pionowy, radialny			
ilość piaskowników	szt.	1,0	1,0
średnica piaskownika	m	3,0	3,0
wysokość części przepływowej	m	0,40	0,40
powierzchnia piaskowników	m ²	7,1	7,1
obciążenie hydrauliczne powierzchni piaskowników /przy Q _{hmax} /	m/s	0,007	0,007
czas zatrzymania w piaskownikach /przy Q _{hmax} /	s	61	61
obciążenie hydrauliczne powierzchni piaskowników /przy Q _p /	m/s	0,008	0,008
czas zatrzymania w piaskownikach /przy Q _p /	s	47	47
jednostkowa ilość wydzielonego piasku	dm ³ /1000m ³	100	100
dobowa ilość wydzielonego piasku	m ³	0,15	0,15
gęstość nasypowa odwodnionego piasku	kg/m ³	1300	1300
dobowa masa piasku do wywozu	t/d	0,20	0,20
jednostkowa zużycie wapna chlorowanego do dezynfekcji	kg/m ³ piasku	25	25
dobowe zużycie wapna chlorowanego do dezynfekcji	kg/d	4	4
OBNIŻKA STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ PO CZĘŚCI MECHANICZNEJ:			
BZT5	%	5%	5%
ChZT	%	5%	5%
zawiesina ogólna	%	5%	5%
Ncałk	%	0%	0%
Pog	%	0%	0%
OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE			
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM:			
BZT5	gO ₂ /m ³	482	482
ChZT	gO ₂ /m ³	938	938
zawiesina ogólna	g/m ³	373	373
Ncałk	g N/m ³	93	93
Pog	g P/m ³	15,2	15,2
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH PRZED OCZYSZCZANIEM BIOLOGICZNYM:			
BZT5	kgO ₂ /d	723	723
ChZT	kgO ₂ /d	1407	1407
zawiesina ogólna	kg/d	559	559
Ncałk	kg N/d	139	139
Pog	kg P/d	23	23
PROPORCJE ZANIECZYSZCZEŃ:			
ChZT/BZT5		1,95	1,95
zawiesina ogólna/BZT5		0,77	0,77
Ncałk/BZT5		0,19	0,19
BZT5/Pog		31,6	31,6
ChZT/Pog		61,6	61,6
OBJĘTOŚĆ KOMÓR REAKTORÓW:			
ilość ciągów technologicznych	szt.	2	2

głębokość czynna reaktora	m	5	5
szerokość komory niedotlenionej DN i tlenowej N	m	7	7
długość komory niedotlenionej DN	m	9	9
długość komory tlenowej N	m	21	21
objętość komory niedotlenionej DN (Vdn)	m ³	630	630
objętość komory tlenowej N (Vn)	m ³	1470	1470
ogółem reaktor DN+N (Vbb, Vrb)	m ³	2100	2100
NITRYFIKACJA:			
temperatura ścieków	C	10	20
stężenie osadu w reaktorze (xśr)	kg sm/m ³	4,4	4,0
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (Dmb)	kgsm/kg BZT5	0,81	0,71
łączy jednostkowy przyrost osadu (Dm)	kgsm/kg BZT5	0,81	0,71
obciążenie osadu (Og)	kg BZT5/kg sm	0,078	0,086
minimalny wymagany wiek osadu w części tlenowej (Tn min)	d	10,0	5,0
wiek osadu w części tlenowej (Tn)	d	11,0	11,4
minimalny wymagany wiek osadu w części Vbb reaktora (Tmin)	d	14,3	7,1
wiek osadu w części Vbb reaktora (T)	d	15,8	16,3
całkowity wiek osadu /dla Vrb/ (Ttot)	d	15,8	16,3
azot amonowy i organiczny w odpływie (TKN)	gN/m ³	2,0	2,0
DENITRYFIKACJA:			
stosunek objętości komór Vdn/Vbb		0,30	0,30
sprawność denitryfikacji	kg N/kg BZT5	0,123	0,127
wbudowanie azotu w osad	g N/100g sm	5	5
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (Dmb)	kgsm/kg BZT5	0,81	0,71
dobowa masa osadu nadmiernego biologicznego	kg sm/d	585	516
ładunek azotu całkowitego w dopływie	kg N/d	139	139
ładunek azotu wbudowany w biomase	kg N/d	29	26
ładunek azotu denitryfikowanego	kg N/d	89	92
dobowy ładunek azotu całkowitego w odpływie	kg N/d	21	21
dobowy ładunek azotu amonowego w odpływie	kg N/d	3	3
dobowy ładunek azotu NO ₃ w odpływie	kg N/d	18	18
stężenie azotu całkowitego w odpływie	gN/m ³	13,9	14,2
BIOLOGICZNA DEFOSFATACJA :			
jednostkowe trwałe wbudowanie fosforu w biomase	gP/100g sm	1,5	2
jednostkowy przyrost osadu biologicznego (Dmb)	kgsm/kg BZT5	0,81	0,71
dobowa masa osadu nadmiernego biologicznego	kg sm/d	585	516
dobowy ładunek fosforu w dopływie	kgP/d	22,9	22,9
dobowy ładunek fosforu wbudowany w osad	kgP/d	8,8	10,3
dobowy ładunek fosforu w odpływie	kgP/d	14,1	12,5
ZAPOTRZEBOWANIE POWIETRZA, STACJA DMUCHAW SD1:			
temperatura obliczeniowa	C	10	20
jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków węgla (OVc)	kgO ₂ /kgBZT 5	1,14	1,26
jedn. zapotrzebowanie tlenu na utlenienie związków azotu (OVn)	kgO ₂ /kgBZT 5	0,30	0,30
współcz. nierówn. obciążeń związkami węgla (fc)	-	1,15	1,15
współcz. nierówn. obciążeń związkami azotu (fn)	-	2,05	2,30
stężenie nasycenia tlenu Cs	gO ₂ /m ³	11,2	9,3

stężenie tlenu w reaktorze Cx	gO ₂ /m ³	2,0	2,0
max. jednostk. zapotrzebowanie tlenu /woda/ (OBw max)	kgO ₂ /kgBZT 5	2,34	2,74
średnie jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /woda/ (OBw śr)	kgO ₂ /kgBZT 5	1,75	2,00
współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (alfa*F)		0,55	0,55
max. jednostk. zapotrzebowanie tlenu /ścieki/ (OBś max)	kgO ₂ /kgBZT 5	4,25	4,99
średnie jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /ścieki/ (OBś śr)	kgO ₂ /kgBZT 5	3,17	3,63
ładunek BZT5 dopływający do reaktora	kgO ₂ /d	723	723
max. zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	128	150
średnie zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	96	109
jednostkowy transfer tlenu na metr głębokości komory (SOTE)	%/m	6,50%	6,50%
głębokość zanurzenia dyfuzorów:	m	4,75	4,75
transfer tlenu (OTE)	%	30,88%	30,88%
zawartość tlenu w powietrzu	gO ₂ /m ³	276	276
max. zapotrzebowanie powietrza (Qpmax)	m ³ /min	19,3	22,6
średnie zapotrzebowanie powietrza (Qpśr)	m ³ /min	14,4	16,5
przyjęta maksymalna wydajność stacji dmuchaw	m ³ /min	42,6	42,6
ilość dmuchaw	szt.	3	3
wydajność jednej dmuchawy	m ³ /min	14,2	14,2
spręż dmuchawy	mbar	600	600
OSADNIKI WTÓRNE OWT :			
typ osadników: radialne			
ilość osadników	szt.	2	2
średnica osadnika	m	10,0	10,0
głębokość czynna w 2/3 drogi przepływu	m	4,00	4,00
powierzchnia czynna osadnika (Fcz)	m ²	79	79
pojemność całkowita osadnika	m ³	314	314
czas zatrzymania ścieków /przy Qhmax/	h	3,75	3,75
czas zatrzymania ścieków /przy Qhdz/	h	5,86	5,86
hydrauliczne obciążenie powierzchni /przy Qhmax/	m ³ /m ² h	1,07	1,07
hydrauliczne obciążenie powierzchni /przy Qhdz/	m ³ /m ² h	0,68	0,68
stężenie osadu (zawiesin) w dopływie (Xśr)	kg/m ³	4,4	4,0
obciążenie powierzchni osadników zawiesiną /przy Qhmax/ (Zmax)	kg/m ² h	4,69	4,26
obciążenie powierzchni osadników zawiesiną /przy Qhdz/ (Z):	kg/m ² h	3,00	2,73
stężenie osadu recykulowanego	kg/m ³	8,5	8,5
wymagany stopień recyrkulacji /w stosunku do Qhdz/	%	107%	89%
wymagane natężenie recyrkulacji	m ³ /h	115	95
długość przelewów odpływowych	m	57,20	57,20
obciążenie przelewów odpływowych /przy Qhmax/	m ³ /m h	2,9	2,9
obciążenie przelewów odpływowych /przy Qhdz/	m ³ /m h	1,9	1,9
PRZEPOMPOWNIĄ OSADU NADMIERNEGO, RECYKULOWANEGO I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH PON:			
ilość pomp osadu recykulowanego	szt.	1	1
wymagany stopień recyrkulacji osadu /w stosunku do Qhdz/	%	107%	89%
wymagana wydajność pomp recyrkulacji osadu	m ³ /h	115	95
dobowy ładunek BZT5 w dopływie na część biologiczną	kgO ₂ /d	723	723
jednostkowy przyrost osadu (Dm)	kgsm/kg BZT5	0,81	0,71
dobowa ilość osadu nadmiernego	kgsm/d	585,4	516,4

uwodnienie osadu nadmiernego	%	99,2%	99,2%
dobowa objętość osadu nadmiernego	m ³ /d	68,9	60,8
KOMORY TLENEJ STABILIZACJI OSADU KSO:			
łącna objętość komór stabilizacji	m ³	566	566
dobowa ilość osadu nadmiernego	kgsm/d	585,4	516,4
dobowa objętość osadu nadmiernego	m ³ /d	68,9	60,8
zawartość części organicznych w doprowadzanym osadzie	%	70%	70%
ubytek masy organicznej osadu w czasie stabilizacji	%	40%	40%
dobowa ilość osadu ustabilizowanego	kgsm/d	421,5	371,8
średniodobowa ilość osadu w komorach	kgsm/d	503,4	444,1
średnie uwodnienie osadu w komorach	%	99,0%	99,0%
średniodobowa objętość osadu w komorach	m ³	50,3	44,4
wiek osadu w komorach stabilizacji (czas stabilizacji)	d	11,2	12,7
łącny wiek osadu (w reaktorze biologicznym i komorach stabilizacji)	d	27,0	29,0
obciążenie komór związkami organicznymi	kg sm/m ³ d	0,72	0,64
uwodnienie osadu ustabilizowanego i zagęszczonego	%	98,0%	98,0%
dobowa objętość osadu zagęszczonego	m ³ /d	21,1	18,6
dobowa objętość wód nadosadowych	m ³ /d	47,8	42,2
jednostkowe zapotrzebowanie tlenu /na kg utlenianej masy organicznej/	kg O ₂ /kg sm utl	2,00	2,00
dobowe zapotrzebowanie tlenu na stabilizację	kgO ₂ /d	327,8	289,2
godzinowe procesowe zapotrzebowanie tlenu na stabilizację	kgO ₂ /h	13,7	12,0
stężenie tlenu w komorze	gO ₂ /m ³	2,0	2,0
stężenie nasycenia tlenu	gO ₂ /m ³	11,2	9,3
współczynnik przeliczeniowy ścieki/woda (alfa)	-	0,50	0,50
rzeczywiste zapotrzebowanie tlenu	kgO ₂ /h	33,3	30,7
jednostkowy transfer tlenu na metr głębokości komory (SOTE)	%/m	6,50%	6,50%
maksymalna głębokość zanurzenia dyfuzorów:	m	3,45	3,45
transfer tlenu (OTE)	%	22,43%	22,43%
zawartość tlenu w powietrzu	gO ₂ /m ³	276	276
zapotrzebowanie powietrza	m ³ /min	9,0	8,3
ilość dostarczanego powietrza w odniesieniu do 1m ³ komory	m ³ pow/m ³ h	0,9	0,9
STACJA ODWODNIENIA OSADU SOO:			
średniodobowa ilość odwadnianego osadu	kgsm/d	421,5	371,8
średniodobowa objętość odwadnianego osadu	m ³ /d	21,1	18,6
liczba pras do odwadniania osadu	szt.	1	1
tygodniowy czas pracy urządzeń odwadniających	d	5	5
dobowy czas pracy urządzeń odwadniających	h	7,4	6,5
ilość odwadnianego osadu w dni robocze	kg sm/d	590	521
objętość odwadnianego osadu w dni robocze	m ³ /d	29,5	26,0
wymagana wydajność objętościowa jednej prasy	m ³ /h	4,0	4,0
wymagana wydajność masowa jednej prasy	kg sm/h	80	80
dawka polielektrolitu przy odwadnianiu	g/kg sm osadu	6	6
zużycie polielektrolitu	kg/d	2,5	2,2
stężenie osadu odwodnionego	%	18%	18%
gęstość części stałych w osadzie	kg/dm ³	1,5	1,5
dobowa objętość odwodnionego osadu (średnio na dobę)	m ³ /d	2,20	1,94
średnia dobowa objętość odwodnionego osadu (w dni robocze)	m ³ /d	3,08	2,72

WAPNOWANIE OSADU:			
dobowa ilość odwadnianego osadu (w dni robocze)	kg sm/d	590	521
dobowa objętość osadu do wapnowania (w dni robocze)	m3/d	3,08	2,72
ilość linii do wapnowania	szt.	1	1
dobowy czas pracy urządzeń do wapnowania	h	7,4	6,5
wymagana wydajność jednej linii do wapnowania	m3/h	0,4	0,4
wymagana wydajność jednej linii do wapnowania	kg sm/h	80,0	80,0
dawka wapna	kg/t sm	250	251
stężenie suchej masy osadu zmieszanego z wapnem	%	23,9%	23,9%
ilość mieszaniny osadowo wapiennej	kg sm/d	738	651
gęstość części stałych w mieszaninie wapienno-osadowej	kg/dm3	1,5	2,5
objętość osadu zmieszanego z wapnem (w dni robocze)	m3/d	2,8	2,3
objętość osadu zmieszanego z wapnem (średnio na dobę)	m3/d	2,0	1,7
dobowe zużycie wapna (w dni robocze)	t/d	0,148	0,131
ciężar nasypowy wapna	t/m3	0,85	1,85
dobowe zużycie wapna (w dni robocze)	m3/d	0,174	0,071
ilość urządzeń do higienizacji osadów wapnem	szt.	1	1
pojemność silosa wapna	m3	10	10
częstotliwość dostaw wapna	d	95	107

9. UKŁAD SYTUACYJNY I WYSOKOŚCIOWY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI

Przyjmując układ sytuacyjny obiektów oczyszczalni wzięto pod uwagę m.in. następujące aspekty:

- maksymalne wykorzystanie dostępnego miejsca w granicach istniejącej oczyszczalni,
- zapewnienie wysokiej funkcjonalności komunikacji,
- minimalizację długości sieci międzyobektowych

Przyjęte rozplanowanie obiektów obrazuje rys.2 (wariant I) i rys. 3 (wariant II).

Kształt istniejącej działki oczyszczalni ma dość regularny kształt.

W zakresie usytuowania wysokościowego obiektów i terenu uwzględniono następujące czynniki:

- zapewnienie grawitacyjnego przepływu zasadniczego strumienia ścieków przez oczyszczalnię od budynku kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II) do przepompowni ścieków oczyszczonych PSO;
- zapewnienie dogodnego dostępu (dojazdu) do poszczególnych obiektów,
- ograniczenie mas ziemnych do wywozu lub przywozu.

10. ROZWIĄZANIA DLA SIECI TECHNOLOGICZNYCH

Dla zapewnienia przepływu różnych mediów pomiędzy obiektami technologicznymi wykorzystane będą istniejące oraz projektowane sieci technologiczne.

Poniżej przedstawiono rozwiązania dla sieci projektowanych.

10.1. Rodzaje projektowanych sieci technologicznych

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

- rurociągi dla przesyłu głównego strumienia ścieków o średnicach Dy 110; Dy 160; Dy 200; Dy 280; Dy 0,315²; DN 350;
- rurociągi osadów z osadników wtórnych o średnicy Dy 225;
- rurociągi osadu nadmiernego o średnicy Dy 110;
- rurociąg osadu recykulowanego o średnicy Dy 225;
- rurociągi sprężonego powietrza o średnicy DN 300, DN 150, DN 100;
- rurociąg części pływających o średnicy Dy 0,20;
- rurociąg osadu ustabilizowanego o średnicy Dy 90;
- rurociągi pulpy piaskowej o średnicy DN 65 (wariant II);
- rurociąg wód nadosadowych o średnicy Dy 0,16;
- rurociągi ścieków ogólnozakładowych o średnicy Dy 0,11; Dy 0,16; Dy 0,20
- rurociągi ścieków oczyszczonych (wody technologicznej) o średnicy DN 125; Dy 100;
- rurociągi ścieków dowożonych o średnicy DN 0,20;
- rurociągi wody wodociągowej o średnicy Dy 90 i Dy 63;

Uwaga:

1. Podawana średnica DN odnosi się do zbliżonej wartości średnicy wewnętrznej rury.
2. Dla rurociągów z przepływami ciśnieniowymi (tj. wykonanych z rur ciśnieniowych) stosowane jest ogólne oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest w milimetrach (np. DN 150)³.

² Dla przewodów o przepływach bezciśnieniowych (tj. zasadniczo dla kanalizacji) przyjęto oznaczenie, w którym średnica podawana jest w metrach (np. DN 0,315), a dla przewodów ciśnieniowych przyjęto oznaczenie wyrażające średnicę w milimetrach (np. DN 315).

³ Oznaczenie to stosowane jest również dla rur bezciśnieniowych, ale całkowicie napełnionych

3. Dla rurociągów grawitacyjnych (tj. wykonanych z rur bezciśnieniowych) stosuje się oznaczenie, w którym średnica nominalna podana jest m. metrach (np. DN 0,15).

10.2. Trasa

Generalny układ i trasa projektowanych sieci wynika z logiki połączeń między poszczególnymi obiektami i wymaganego dopływu i odpływu danego medium z danego obiektu.

Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rysunek nr 2 – wariant I, rysunek nr 3 – wariant II).

10.3. Usytuowanie wysokościowe

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- sytuację wysokościową projektowanych obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- dla mediów „zimnych” głębokość przemarzania gruntu, którą dla rejonu klimatycznego Stawigudy przyjęto o wartości $H=1,0\text{m}$,
- obciążenia mechaniczne rurociągów,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

10.4. Zastosowane rury i materiały (materiał, średnice, klasa)

W ramach projektowanych sieci pod względem materiału zastosowano następujące rozwiązania:

- dla rurociągów o przepływach ciśnieniowych rury ciśnieniowe do wody PE klasy PN 6 i PN10 łączone przez zgrzewanie lub łączniki elektrooporowe,
- dla rurociągów o przepływach bezciśnieniowych rury PVC bezciśnieniowe (do kanalizacji zewnętrznej) klasy N (SN 4), klasy S (SN 8) łączone na kielich z uszczelką gumową, PE (SN 4) łączone przez zgrzewanie lub łączniki elektrooporowe
- dla sieci sprężonego powietrza oraz krótkie odcinki przy obiektach: rury ze stali kwasoodpornej 0H18N9 łączone przez spawanie,

Dla krótkich odcinków przy obiekcie dopuszcza się możliwość wykonania rurociągów z innych materiałów, np. ze stali kwasoodpornej lub materiału taka jak dana istniejąca sieć.

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowane sieci mają zakres średnic DN 50÷400 mm.

Uwaga:

Rozwiązania materiałowe planowane w niniejszej koncepcji należy traktować jako założenia. Podawane rozwiązanie należy traktować jako jedno z możliwych, zwłaszcza w sytuacji dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym. Pod względem technicznym jak i wymogów Prawa budowlanego dopuszcza się przyjęcie innych materiałów dla poszczególnych sieci pod warunkiem równorzędności rozwiązania. Przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci projekcie (wymiary wewnętrzne, trasa, klasa itp.) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne.

10.5. Próba szczelności rurociągu

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

Próbie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

PN – EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-92/B-10735	„Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”
PN –B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

10.6. Uwagi końcowe

Projektowane sieci technologiczne należy wykonać zgodnie z:

- niniejszą dokumentacją,
- polskimi normami, normami branżowymi, obowiązującymi przepisami technicznymi, BHP i ppoż.,
- instrukcją stosowania rur określoną przez producenta rur,

- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych"; COBR INSTAL, W-wa wrzesień 2003, zeszyt 3.
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych"; COBRI INSTAL, W-wa sierpień 2003, zeszyt 9,
- "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" wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej (W-wa 1994).

11. AUTOMATYKA I STEROWANIE PRACĄ OCZYSZCZALNI

11.1. Opis systemu automatyki

W obiekcie przewiduje się zastosować nowoczesne systemy sterowania i automatyki. Współczesne tendencje systemów pomiarów sterowania i automatyki charakteryzują się dążeniem do eliminowania pracy obsługi i obniżenia kosztów eksploatacji. Zaproponowany system opierać się będzie na ciągłym pomiarze niezbędnych wartości i transformacji wyników do celów sterowania i automatyki.

Proponuje się wyposażenie oczyszczalni w nowoczesny system automatycznego sterowania i gromadzenia danych typu SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*), do którego włączone mogą zostać także sieciowe pompownie na terenie zlewni oczyszczalni.

System sterowania automatycznego zrealizowany będzie w oparciu o sterowniki programowalne typu PLC (*Programmable Logic Controller*) i układy sterownicze dostarczane wraz z danym urządzeniem technologicznym (dot. np. prasy filtracyjnej, kratopiaskownika).

Centrum systemu SCADA będzie miało formę dyspozytorni zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu budynku zaplecza technicznego BZT, który jest przedmiotem oddzielnego opracowania. W dyspozytorni znajdować się będzie komputer PC połączony ze sterownikami PLC magistralą systemową PLC (transmisja danych). Komputer zasilany będzie przez UPS i współpracować będzie z odpowiednimi urządzeniami WY/WE (klawiatura, mysz, monitor SVGA, drukarka).

Wszystkie urządzenia oczyszczalni zostaną włączone do systemu SCADA w ten sposób, że będą sygnalizowane: stan urządzenia (praca/postój) oraz ewentualne awarie.

Większość urządzeń oczyszczalni (ale nie wszystkie) będą posiadały sterowanie z systemu SCADA: automatycznie, w funkcji mierzonych wielkości bądź ręcznie (zdalnie).

Wszystkie urządzenia oczyszczalni będą posiadały możliwość podstawowego sterowania lokalnego ręcznego. Rozdzielnice obiektowe posiadać będą lokalną optyczną sygnalizację pracy urządzeń.

Przełączniki sterowania z lokalnego ręcznego na sterowanie z systemu SCADA znajdować się będą w pobliżu odbiorników elektrycznych.

Urządzenia sterowane automatycznie z systemu SCADA będą posiadać dostępną w systemie sygnalizację aktualnego trybu sterowania (z systemu/ręcznie lokalnie),

Do automatyki oczyszczalni będą mogły być także włączone sygnały z pompowni sieciowych na terenie gminy Stawiguda (praca i awaria) dla zapewnienia kompleksowego nadzoru i kontroli nad systemem kanalizacyjnym w zlewni i oczyszczalnią.

Reasumując przewidziano trzy poziomy system pracy urządzeń umożliwiający:

- ręczne załączenie przez obsługę,
- automatyczną pracę urządzeń sterowaną własnymi systemami (przepompownia, dmuchawy, dozowniki, prasa filtracyjna, kratopiaskownik),
- centralne sterowanie za pomocą komputera i programu komputerowego obsługującego zdecentralizowany system prowadzenia procesu (PLC).

Z najważniejszych funkcji objętych automatyką można wymienić:

- sterowanie pracą pomp za pomocą włączników czasowych bądź poziomu,
- regulację automatyczną poziomu tlenu w komorach osadu czynnego poprzez płynne załączenie i wyłączenie dmuchaw,
- samoczynne sygnalizowanie przez komputer za pośrednictwem liczników czasu pracy, terminów prac konserwacyjno remontowych (wymiana oleju, przeglądy itp.) dla posiadanych urządzeń,
- rejestrację prowadzonych procesów, stanu pracy (awarii) urządzeń, raportowanie wszystkich pomiarów w dowolnym, ustalonym przez operatora układzie,
- dodatkowo monitoring istniejących pompowni sieciowych z przekazywaniem

informacji o stanach pracy i awarii na drodze sygnału GSM.

System automatyki będzie systemem otwartym, umożliwiającym łatwą rozbudowę w przyszłości. Pojemność systemu zostanie przyjęta z zapasem, tak aby możliwe było włączenie do systemu możliwych dodatkowych urządzeń lub pomiarów.

Proponowany system zapewni kontrolę pracy oczyszczalni poza jej terenem (wykorzystanie łącz telefonii stacjonarnej lub systemu telefonii komórkowej).

11.2. Komputerowy system monitoringu

Prawidłowe prowadzenie procesu oczyszczania ścieków wymaga posiadania przez operatora procesu w czasie rzeczywistym pełnych danych o zachodzących zmianach w procesie technologicznym i działaniu urządzeń technicznych w jednym centralnym miejscu. W tym celu przewiduje się komputerowy system monitoringu. System monitoringu w oczyszczalni będzie systemem zdecentralizowanym, dwupoziomowym składającym się z autonomicznych stacji lokalnych - obiektowych połączonych zewnętrzną magistralną danych i stacji centralnej znajdującej się w dyspozytorni.

Podstawowa konfiguracja programowa punktu dyspozytorskiego pozwoli między innymi na:

- graficzną (kolorową) prezentację aktualnego stanu obiektu poprzez symbole graficzne, napisy, wartości liczbowe, słupki i indykatory; operat w prosty sposób będzie mógł sterować elementami obiektu; prowadzona będzie rejestracja czynności operatora,
- alarmowanie operatu o wystąpieniu stanów nietypowych (alarmowych) dla obiektu; prowadzona będzie rejestracja wystąpień alarmów,
- arytmetyczne i logiczne obliczenia na podstawie danych, nadchodzących do komputera ze sterowników PLC,
- wykonywanie sterowań (automatycznie lub ręcznie) oraz zmian nastaw regulatorów cyfrowych,
- automatyczne gromadzenie danych obiektowych (analogowych) na dysku twardym; dane te będą mogły być następnie prezentowane w postaci graficznej w funkcji czasu,
- zabezpieczenie zarówno całego programu jak i poszczególnych jego funkcji system hasła,
- archiwizować najistotniejsze dane dotyczące oczyszczalni.

11.3. Pomiary procesowe

Na oczyszczalni przewidziane są następujące pomiary procesowe wprowadzane do systemu automatyki (wykorzystywane pomiary istniejące wyróżniono kursywą):

Tabela 20 Pomiary procesowe w systemie automatyki

L.p	Rodzaj pomiaru, lokalizacja	Symbol ⁴	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	6
I	Czas	t		
1	Czas systemowy (nastawy czasowe, harmonogramy pracy)	t		
Ila	Natężenie przepływu	Q		
1	- ścieki oczyszczone w komorze pomiarowej (KQ2)	Q (KQ2)	3 szt.	2 istniejące i 1 nowy przepływomierze elektromagnetyczne
2	- ścieki dowożone w automatycznej stacji zlewczej (AST)	Q (AST)	1 szt.	przepływomierz elektromagnetyczny (dostawa w ramach ciągu zlewczego)
3	- osad recykulowany w komorze zasuw przepompowni osadu i części pływających (PON)	Q _{recyl.} (PON)	1 szt.	przepływomierz elektromagnetyczny
4	- osad nadmierny w komorze zasuw przepompowni osadu i części pływających (PON)	Q _{nadm.} (PON)	1 szt.	przepływomierz elektromagnetyczny
5	- osad ustabilizowany w stacji odwadniania i wapnowania osadu (SOO)	Q (SOO)	1 szt.	przepływomierz elektromagnetyczny
6	- ścieki w przepompowni ścieków surowych (PSK)	Q (PSK)	1 szt.	przepływomierz elektromagnetyczny
7	- ścieki w studzience elektrozasuwy (SE)	Q (SE)	1 szt.	przepływomierz elektromagnetyczny
III	Tlen rozpuszczony	O₂		
1	- w reaktorze biologicznym - komorze napowietrzania (nityfikacji - N)	O ₂ (RB-N)	4 szt.	pomiary w komorach N
2	- w komorach tlenowej stabilizacji osadu (KSO)	O ₂ (KSO)	2 szt.	pomiary w komorach KSO
IV	Odczyn	pH		
1	- ścieki dowożone w automatycznej stacji zlewczej (AST)	pH (AST)	1 szt.	dostawa w ramach ciągu zlewczego
V	Przewodność	C		
1	- ścieki dowożone w automatycznej stacji zlewczej (AST)	C(AST)	1 szt.	dostawa w ramach ciągu zlewczego
VI	Temperatura	T		
1	- ścieki w komorze rozdziału przed reaktorem biologicznym (KR1)	T (KR1)	1 szt.	
VII	Stężenie zawiesiny	S		
1	- w reaktorze biologicznym - komorze napowietrzania (nityfikacji - N)	S (RB-N)	2 szt.	
2	- osadu recykulowanego w przepompowni PON	S _{recyl.} (PON)	1 szt.	
VIII	Potencjał redoks	rH		
1	- w reaktorze biologicznym - komorze niedotlenionej (denityfikacji - DN)	rH (RB-DN)	2 szt.	
IX	Pomiar i sygnalizacje poziomów	H		

⁴ Są to oznaczenia wprowadzone na użytek projektu technologicznego

L.p	Rodzaj pomiaru, lokalizacja	Symbol ⁴	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	6
1	- poziom ścieków w kanale przed kratą w budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków (BKR) - wariant II	H (BKR)	1 szt.	
2	- poziom ścieków w przepompowni ścieków surowych (PSK)	H (PSK)	1 szt.	
3	- poziom ścieków w przepompowni ścieków oczyszczonych (PSO)	H (PSO)	1 szt.	
4	-poziom ścieków w komorze części pływających przepompowni (PON)	H (PON _{czp})	1 szt.	
5	-poziom osadu w komorze osadowej przepompowni (PON)	H (PON _o)	1 szt.	
6	-poziom ścieków w zbiorniku ścieków dowiezionych (ZRSD)	H (ZRSD)	1 szt.	
7	- poziom osadu w komorach stabilizacji osadu (KSO)	H (KSO)	2 szt.	
7	- poziom osadu w zagęszczaczu osadu nadmiernego (ZON)	H (ZON)	1 szt.	
8	- poziom wody technologicznej w zbiorniku retencyjnym ścieków oczyszczonych (ZS) w stacji odwadniania osadu SOO	H (ZS)	1 szt.	
9	-poziom ścieków w zbiornikach retencyjnych (PON)	H (ZR)	2 szt.	
10	- poziom wapna w silosie (SL)	H (SL)	1 szt.	
X	Sygnalizacja obecności gazów	G		
1	- metan i siarkowodór w budynku kratopiaskownika (BKP) – wariant I lub w budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR – wariant II	G (BKP)	1 kpl.	
XI	Pomiar ciśnienia	p		
1	w rurociągu sprężonego powietrza dla reaktora biologicznego	p _{RB} (SD1)	1 szt.	
2	w rurociągu sprężonego powietrza dla komór stabilizacji osadu	p _{KSO} (SD2)	1 szt.	

11.4. Zasady sterowania dla urządzeń technologicznych

Ogólne zasady sterowania poszczególnymi urządzeniami technologicznymi opisane są tabelą 21 (*wykorzystywane istniejące urządzennia wyróżniono kursywą*):

Oznaczenia do tabeli 21:

RL - sterowanie ręczne (lokalne)

A – sterowanie z systemu (automatyczne wg ustalonych algorytmów lub ręczne zdalne z dyspozytorni)

SY - sygnalizacja stanu w systemie (praca/postój, otwarta/zamknięta, awarie)

Parametr - sygnał sterujący pracą danego urządzenia w sterowaniu automatycznym z systemu (oznaczenia parametrów jak w tabeli 20)

AW - automatyka własna (skrzynka zasilająco sterownicza dostarczana z danym urządzeniem)

+ - tak

u/w - typ sterowania uruchom/wyłącz

o/z - typ sterowania otwórz/ zamknij

reg – regulacyjny typ sterowania (regulacja danej wydajności np. wydajności pompy, stopnia otwarcia przepustnicy in.; zawiera w sobie oczywiście także typ u/w czy o/z)

Tabela 21 Zasady sterowania pracą urządzeń

L.p.	Obiekt/urządzenie	Ilość	RL	A	SY	Parametr	Typ
1	2	3	8			9	10
Przepompownia ścieków surowych PSK							
1	Pompa ścieków surowych	2 szt.	+	+	+	H(PSK), czas	reg.
Budynek kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynek urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II)							
1	Zestaw do mechanicznego oczyszczania ścieków (kratopiaskownik) – wariant I	1 szt.	+		+	AW	u/w
2	Krata schodkowa – wariant II	1 szt.	+		+	AW	u/w
3	Prasa z płukaniem skratek – wariant II	1 szt.	+		+	AW	u/w
4	Przenośnik odwadniająco-rozdrabniający – wariant II	1 szt.	+		+	AW	u/w
5	Separator piasku z płukaniem – wariant II	1 szt.	+		+	AW	u/w
6	Zawory elektromagnetyczne przy sprężarce do wzruszenia piasku – wariant II	2 szt.	+	+	+	czas	u/w
7	Wentylacja mechaniczna	1 kpl.	+	+	+	G (BKP)	u/w
Reaktor biologiczny RB							
Komory niedotlenione DN							
1	Mieszadła zatapiające	2 szt.	+		+		u/w
Komory napowietrzania N							
1	Przepustnice z napędem elektryczny regulacyjnym	4 szt.	+	+	+	O ₂ (RB-N), czas	reg.
Osadniki wtórne radialne OWT							
1	Zgarniacz osadu	2 szt.	+		+	AW	u/w
Stanowisko poboru próbek ścieków oczyszczonych SPP							
1	Pobierak prób	1 szt.	+		+	AW	u/w
Przepompownia ścieków Oczyszczonych PSO							
1	Pompa ścieków oczyszczonych	2 szt.	+	+	+	H(PSO), czas	u/w
Automatyczna stacja zlewca ścieków dowożonych AST							
1	Kontenerowa automatyczna stacja zlewca ścieków dowożonych	1 kpl.	+		+	AW	u/w

L.p.	Obiekt/urządzenie	Ilość	RL	A	SY	Parametr	Typ
1	2	3	8			9	10
Zbiornik retencyjny ścieków dwożonych ZRSD							
1	Mieszadło	1 szt.	+	+	+	H(ZSD), czas	u/w
Komora elektrozasuwy KE							
1	Zasuwa DN 200 z napędem elektrycznym regulacyjnym	1 szt.	+	+	+	H(ZSD), czas	reg.
Hydrofornia wody technologicznej HWT							
1	Zestaw hydroforowy	1 szt.	+		+	AW	u/w
Stacja dmuchaw SD1							
1	Dmuchawy współpracujące z falownikiem dla komór napowietrzania „N” reaktora „RB”	3 szt.	+		+	$p_{RB}(SD1)$	reg.
Przepompownia osadu i części pływających PON							
1	Pompa osadu nadmiernego	1 szt.	+	+	+	$Q_{nadm.}(PON)$, H(KSO), H(PON _o), S(RB-N), czas	u/w
2	Pompa osadu recykulowanego	1 szt.	+	+	+	$Q_{recyl.}(PON)$, H(PON _o), Q(KQ), S(RB-N), $S_{recyl.}(PON)$, czas	reg.
3	Pompa części pływających	1 szt.	+	+	+	H(PON _{cz}), H(KSO), czas	u/w
Komory tlenowej stabilizacji osadu KSO							
1	Przepustnice z napędem elektryczny regulacyjnym	4 szt.	+			O ₂ (KSO), czas	reg.
Stacja odwadniania i higienizacji osadu SOO							
1	Pompa nadawy osadu śrubowa	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	reg.
2	Filtracyjna prasa taśmowa z zagęszczaczem	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	u/w
3	Kompresor do zasilenia pneumatycznego	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	u/w
4	Pompa wody płuczającej	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	u/w
5	Układ do dozowania polielektrolitu	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	reg.
6	Pompa mieszaniny osadu odwodnionego z wapnem z bocznym mieszaczem	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	u/w
7	Układ do podawania wapna (dozownik, podajnik)	1 szt.	+		+	AW, H(ZON)	u/w
8	Zawór elektromagnetyczny	1 szt.				H(ZS)	o/z
Silos na wapno S							
1	silos wapna	1	+		+	AW	u/w
Stacja dmuchaw SD2							
1	Dmuchawy dla komór stabilizacji osadu KSO	3 szt.	+		+	$p_{KSO}(SD2)$, czas	reg.
Komora elektrozasuwy KE							

L.p.	Obiekt/urządzenie	Ilość	RL	A	SY	Parametr	Typ
1	2	3	8			9	10
1	Zasuwa DN 200 z napędem elektrycznym regulacyjnym	1 szt.	+	+	+	Q (PSK), Q (SE), H (ZR), czas	reg.
Zbiorniki retencyjne ZR							
1	Mieszadło	2 szt.	+	+	+	H(ZR), czas	u/w
1	Pompa retencjonowanych ścieków	2 szt.	+	+	+	H(ZR), Q (PSK), czas	u/w

12. ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW POWSTAJĄCYCH W PROCESIE OCZYSZCZANIA

Zgodnie z projektowaną technologią oczyszczalni przewiduje się, że w wyniku oczyszczania ścieków powstawać będą następujące odpady :

- skratki (zanieczyszczenia zatrzymane na kracie w zablokowanym urządzeniu do mechanicznego oczyszczania ścieków, przepłukiwane, czasowo magazynowane w kontenerach, przesypywane wapnem chlorowanym) – 270 dm³/d ,
- piasek (wyłapywany w zablokowanym urządzeniu do mechanicznego oczyszczania ścieków, przepłukiwany, czasowo magazynowany w kontenerach, przesypywany wapnem chlorowanym) – 150 dm³/d,
- osady ściekowe (osad nadmierny odwodniony, stabilizowany i higienizowany wapnem – średnio na dobę) – 2,0 m³/d.

Skratki i piasek wywożone będą do składowania na składowisko odpadów. Przewóz zhigienizowanych skratek i piasku odbywać się będzie w szczelnych pojemnikach transportem kołowym.

Osady ściekowe

Zagospodarowanie odwodnionego i zhigienizowanego osadu jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Podane w tabeli 22 ilości określono dla oczyszczalni na podstawie obliczeń w rozdziale 8. Wartości dobowe podano dla pracy oczyszczalni z miarodajnym obciążeniem dla dnia roboczego. Wartości roczne szacowano dla średniego obciążenia oczyszczalni, przy którym ładunki zanieczyszczeń wynoszą ca 75% wartości miarodajnych.

Tabela 22 Ilości i zagospodarowanie odpadów

ODPAD/ KOD ⁵	OPIS	ILOŚĆ		ZAKŁADANE ZAGOSPODAROWANIE
		DOBOWA	ROCZNA	
SKRATKI/ 19 08 01	Skratki wydzielone ze ścieków komunalnych, odwodnione do poziomu ok. 60% sm, gromadzone w kontenerach, dezynfekowane wapnem chlorowanym	0,3 Mg/d	82 Mg/a	wywóz na składowisko odpadów komunalnych
PIASEK/ 19 08 02	Piasek wydzielony ze ścieków komunalnych, odwodniony do poziomu ok. 60% sm w separatorze piasku, gromadzony w kontenerze, dezynfekowany wapnem chlorowanym	0,2 Mg/d	55 Mg/a	wywóz na składowisko odpadów komunalnych
OSADY ŚCIEKOWE/ 19 08 05	Osad wtórny, ustabilizowany, odwodniony mechanicznie, zmieszany z wapnem palonym, o zawartości ok. 23,9% sm	2 m ³ /d	548 m ³ /a	wg odrębnego opracowania
TŁUSZCZE/ 19 08 10	Części pływające ze ścieków komunalnych wyflotowane w kratopiaszkowniku – wariant I	0,045 m ³ /d	12 m ³ /a	wywóz do utylizacji przez specjalistyczne przedsiębiorstwo

13. ZAOPATRZENIE W WODĘ

Działka, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia uzbrojona jest w wodociąg DN 80.

Obecnie pobór wody przez oczyszczalnię ścieków jest opomiarowany, przewiduje się jednak wymianę wodomierza na nowy sprzężony celem kontroli rzeczywistego zużycia wody.

Woda na terenie oczyszczalni doprowadzona jest obecnie do budynku socjalno - obsługowego BSO, stacji odwadniania osadu SOO oraz do hydrantów. W ramach rozbudowy woda zostanie doprowadzona do:

- budynku kratopiaszkownika BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II);
- automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych AST;
- magazynu kontenerów na osad odwodniony MK;
- budynku zaplecza technicznego BZT – wg odrębnego opracowania.

Ze względu na zastosowanie ścieków oczyszczonych do płukania taśmowej prasy filtracyjnej, przepłukiwania skratek i piasku zużycie wody przez oczyszczalnię będzie ograniczało się do wykorzystywania wody przez obsługę oczyszczalni na cele sanitarno-bytowe, przepłukiwania sond w stacji zlewczej ścieków dowożonych oraz

⁵ Wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206)

przygotowania roztworu polielektrolitu. W sytuacjach awaryjnych (w przypadku płukania skratek i piasku w kratopiaskowniku – wariant I lub w prasie śrubowej i separatorze piasku – wariant II oraz prasy osadu wodą) zużycie wody może zwiększyć się do około 80,0 m³/d.

14. UKSZTAŁTOWANIE TERENU

Zmiany w zakresie ukształtowania terenu, związane z rozbudową oczyszczalni polegają na uformowaniu otoczenia nowych obiektów zgodnie z przyjętymi w technologii rozwiązaniami sytuacyjno-wysokościowymi. Projektowane obiekty technologiczne ze względu na usytuowanie przepompowni ścieków oczyszczonych oraz bardzo płytko występujący poziom wód gruntowych zostaną wyniesione ponad istniejący poziom terenu stąd roboty ziemne w szczególności związane są z wykonaniem nasypów w otoczeniu komór rozdziału KR1 i KR2, reaktora biologicznego RB, osadników wtórnych OWT, przepompowni osadu i części pływających PO oraz z wykopami pod sieci technologiczne. Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów obejmować będą głównie reaktor biologiczny RB oraz osadniki wtórne OWT.

15. KOMUNIKACJA

15.1. Stan istniejący

Obecnie na terenie oczyszczalni występują drogi betonowe natomiast we wschodniej części w rejonie stacji odwadniania osadu SOO oraz wokół reaktorów biologicznych ELA, OSA i stacji dmuchaw SD1 występują drogi gruntowe (żwirowe).

15.2. Rozwiązania projektowe

15.2.1. Ogólne zamierzenia projektowe

Zasadniczo na terenie oczyszczalni wykorzystany zostanie istniejący system komunikacji uwzględniający funkcję i lokalizację poszczególnych obiektów. W związku z rozbudową oczyszczalni przewiduje się wykonanie istniejących dróg o nawierzchni żwirowej jako betonowych oraz placu manewrowego w rejonie budynku kratopiaskownika BKP – wariant I lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR – wariant II, magazynu kontenerów MK i miejsc

parkingowych w rejonie budynku zaplecza technicznego BZT. Ponadto należy przewidzieć poszerzenie obu wjazdów na oczyszczalnię.

Zaprojektowane będą również ciągi komunikacji pieszej do nowo projektowanych obiektów.

Fragmenty istniejących dróg betonowych na terenie oczyszczalni przewidzianych do remontu zostaną wskazane przez Inwestora na etapie wykonywania projektu budowlanego.

15.2.2. Nawierzchnie dróg

Nawierzchnie modernizowanych dróg wykonane będą z betonu.

Projektowane opaski i chodniki wykonane będą z kostki betonowej

15.2.3. Odwodnienie dróg

Odwodnienie projektowanych nawierzchni zapewnione będzie przez nadane spadki podłużne i poprzeczne, umożliwiające spływ wód opadowych na przyległe tereny zielone. W miejscach, w których nie będzie możliwe odprowadzenie wody powierzchniowo oraz w miejscach narażonych na znaczniejsze zanieczyszczenia fragmenty nawierzchni będą odpowiednio ukształtowane wysokościowo, a wody opadowe z tych miejsc włączone w obieg technologiczny oczyszczalni (dotyczy drogi w sąsiedztwie punktu zlewnego ścieków dowożonych SZ).

16. ZIELEŃ NA TERENIE OCZYSZCZALNI

W ramach rozbudowy oczyszczalni uwzględnić należy ewentualne nowe nasadzenia zieleni izolacyjnej w postaci drzew i krzewów wzdłuż ogrodzenia oczyszczalni ścieków zgodnie z wymaganiami decyzji środowiskowej.

Nowo ukształtowane tereny należy obsiać trawą. W miejscach, w których wykonywane będą inwestycje liniowe oraz na terenie po likwidowanych obiektach i budowlach należy zrehabilitować powierzchnię i obsiać ją trawą.

17. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Dla okresowych większych czynności remontowych oraz w przypadku poważniejszych awarii zakłada się korzystanie z ogólnych służb zakładowych lub innych zewnętrznych usługodawców.

Do codziennych zadań pracowników należeć będzie:

- ⇒ odczyt z przepływomierzy i ewidencja ilości ścieków oraz osadów,
- ⇒ odprowadzenie wód nadosadowych z komór stabilizacji osadu KSO,
- ⇒ przeprowadzenie cyklu odwodnienia osadu w stacji SOO,
- ⇒ badanie wizualne osadu czynnego, sprawdzanie zdolności sedymentacyjnych osadu, objętości osadu w cylindrze,
- ⇒ ogólna kontrola obiektów wnikliwym okiem ,

Do okresowych czynności należy będzie:

- ⇒ organizacja dowozu materiałów eksploatacyjnych (polielektrolit, wapno chlorowane, **wapno palone** i in.),
- ⇒ sprawdzenie indeksu osadu,
- ⇒ organizacja wywozu odpadów (skratki, piasek, osad, tłuszcze),
- ⇒ koszenie trawników (w okresie wegetatywnym).

Szczegółowy zakres czynności i zasady obsługi oczyszczalni określać będzie instrukcja eksploatacyjna oczyszczalni, która zostanie opracowana po zakończeniu rozruchu oczyszczalni.

18. WPŁYW PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW NA ŚRODOWISKO

Projektowana oczyszczalnia ścieków jest inwestycją proekologiczną, a jej zrealizowanie według podanego w projekcie rozwiązania ograniczy do minimum jej ujemny wpływ na środowisko.

Do najczęściej spotykanych uciążliwych dla środowiska elementów należy zaliczyć:

- zanieczyszczenie powietrza,
- zanieczyszczenie wód podziemnych i powierzchniowych,
- zanieczyszczenie gleby,
- oddziaływanie hałasu,
- oddziaływanie na otaczającą zieleni,

Prawidłowy przebieg procesów technologicznych i prawidłowo prowadzona eksploatacja powinny zabezpieczyć przed ujemnym wpływem na środowisko projektowanych i istniejących obiektów oczyszczalni.

Technologia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów przyjęta w niniejszym projekcie jest w praktyce mało uciążliwa dla otoczenia.

Zastosowanie procesu technologicznego oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego z zastosowaniem napowietrzania drobnopęcherzykowego zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się przykrych zapachów i aerozoli.

Odpady powstające na oczyszczalni – skratki oraz piasek będą przepłukiwane, odwadniane oraz poddawane dezynfekcji wapnem chlorowanym co ogranicza uciążliwość.

Powstały osad nadmierny będzie odwadniany mechanicznie i natychmiast poddawany higienizacji wapnem, co powoduje uniknięcie przykrych zapachów.

Zwapnowany osad składowany będzie w magazynie kontenerów MK.

Ponadto zastosowanie biofiltracji powietrza odcieranego z budynku kratopiaskownika (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II), stacji odwadniania osadów SOO z przylegającym pomieszczeniem kontenera PK oraz magazynu kontenerów MK oraz zastosowanie kominków wentylacyjnych z wkładem węglowym w przepompowni ścieków surowych PSK, zbiorniku retencyjnym ścieków dowożonych ZRSD zabezpiecza przed rozprzestrzenianiem się przykrych zapachów.

Na projektowanej oczyszczalni nie należy się spodziewać przekroczenia hałasu, ponieważ dmuchawy zainstalowane będą w obudowach dźwiękochłonnych, a mieszadła i pompy w otwartych zbiornikach są zatopione poniżej zwierciadła ścieków.

Zrealizowanie oczyszczalni według niniejszego projektu nie wpłynie ujemnie na jakość wód powierzchniowych rzeki Łyny, ponieważ stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych będą poniżej wartości dopuszczalnych.

19. OPIS EFEKTÓW EKOLOGICZNYCH

Redukcje ładunków zanieczyszczeń z dopływających ścieków (dla $Q_{\text{śrd}}=1500 \text{ m}^3/\text{d}$, RLM = 12 323) przy średnich stężeniach zanieczyszczeń:

BZT	-	493 g/m ³
CHZT	-	959 g/m ³
Zaw og	-	381 g/m ³

będą następujące:

- w zakresie wskaźników podstawowych:

BZT o 95% (z 739 kg/d do 37,5 kg/d), stężenie w odpływie $\leq 25 \text{ g/m}^3$;

ChZT o 87 % (z 1438 kg/d do 187,5 kg/d), stężenie w odpływie $\leq 125\text{g/m}^3$;
zawiesina ogólna o 91 % (z 572 kg/d do 52,5 kg/d), stężenie w
odpływie $\leq 35\text{g/m}^3$.

20. WYKORZYSTANIE ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY OCZYSZCZALNI

Przewiduje się wykorzystanie następujących istniejących obiektów w projektowanym ciągu technologicznym:

- przepompowni ścieków surowych PSK,
- przepompowni ścieków oczyszczonych PSO,
- zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD,
- komory elektrozasuw KE,
- dwóch reaktorów biologicznych ELA, które adaptuje się na komory tlenowej stabilizacji osadu KSO,
- reaktora biologicznego ELA i OSA, które adaptuje się na zbiorniki retencyjne ścieków ZR,
- zagęszczacza osadu nadmiernego ZON,
- stacji odwadniania osadu SOO, w której wymienione zostanie urządzenie do mechanicznego odwadniania osadów,
- silosa na wapno S,
- budynku socjalno – obsługowego,
- stacji dmuchaw SD1 i SD2,
- studni wodomierzowej SW.

W znacznej części wykorzystane będzie istniejące na terenie oczyszczalni uzbrojenie wod.-kan. oraz układ komunikacyjny.

21. ZACHOWANIE CIĄGŁOŚCI PRACY OCZYSZCZALNI PODCZAS JEJ ROZBUDOWY

Rozbudowa oczyszczalni na terenie istniejącej oczyszczalni sprawia, że jej realizacja musi być tak zorganizowana i podzielona w realizacji poszczególnych obiektów, aby nie zakłócić ciągłości pracy czynnej oczyszczalni. Rozmieszczenie projektowanych obiektów gwarantuje praktycznie to, że do czasu ich wybudowania oczyszczalnia może pracować w starym układzie technologicznym bez zakłóceń.

W celu zapewnienia możliwie ciągłej i efektywnej pracy oczyszczalni w trakcie modernizacji i rozbudowy przewidziano wykonanie w pierwszej kolejności nowych

obiektów: budynku kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II), komory rozdziału przed reaktorem biologicznym KR1, reaktora biologicznego RB, komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi KR2, osadników wtórnych OWT, przepompowni osadu i części pływających PON, hydroforni wody technologicznej HWT, stanowiska poboru próbek ścieków oczyszczonych SPP. Po wykonaniu tych obiektów wraz z niezbędnymi sieciami międzyobiektoowymi wyłączane zostaną istniejące reaktory biologiczne ELA i OSA. W dwóch z nich będzie można prowadzić prace modernizacyjne związane z adaptacją na komory tlenowej stabilizacji osadu, w pozostałych dwóch z adaptacją na zbiorniki retencyjne, a ścieki zostaną skierowane wówczas na nowy układ oczyszczania ścieków. Powstający osad nadmierny poprzez przepompownię „PON” oraz projektowany rurociąg tłoczny trafiać będzie do zagęszczacza osadu nadmiernego ZON skąd pobierany będzie do przewoźnej instalacji odwadniania osadu, gdzie zostanie poddany procesowi odwadniania. W tym czasie przeprowadzony będzie demontaż istniejącej i montaż nowej instalacji odwadniania osadu oraz budowa przylegającego do stacji SOO pomieszczenia kontenera na odwodniony odsad PK. Równolegle w miejscu, gdzie obecnie zlokalizowane są poletka osadowe PO wykonany zostanie magazyn kontenerów MK. Wybór wariantu dalszego zagospodarowania osadów powstających na oczyszczalni w Stawigudzie zostanie określony w odrębnym opracowaniu.

Po wykonaniu prac związanych z modernizacją KSO i SOO nastąpi skierowanie osadu nadmiernego do komór KSO oraz dalej do zagęszczacza oraz na modernizowaną stację odwadniania i higienizacji osadu SOO. Równolegle z omawianymi pracami można będzie prowadzić prace związane z budową punktu zlewnego ścieków dowożonych SZ obejmującego automatyczną stację zlewcą AST i kratę ręczną KRR oraz modernizacją zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD. W tym czasie modernizacji zbiornika ZRSD ścieki dowożone zrucane będą do studni kanalizacyjnej zlokalizowanej na sieci zakładowej oczyszczalni.

22. OPIS SPOSOBU ZAPEWNIENIA NIEZAWODNOŚCI PRACY OCZYSZCZALNI

Zapewnienie niezawodności pracy oczyszczalni nastąpi przez:

- zapewnienie dwustronnego zasilania (agregat prądotwórczy);

- zastosowanie w układzie technologicznym dwóch niezależnych ciągów technologicznych reaktora biologicznego,
- zastosowanie systemu zdalnego powiadamiania o stanach awaryjnych operatora oczyszczalni,
- zastosowanie układu przepływowego pozwalającego na przyjęcie maksymalnych dopływów ścieków,
- zastosowanie elementów automatyki i sterowania oraz innych urządzeń wysokiej klasy, a jednocześnie łatwo dostępnych w sytuacji konieczności ich szybkiej wymiany lub naprawy,
- zastosowanie wysokiej klasy materiałów budowlanych, wyposażenia technologicznego oraz samej konstrukcji budowlanej.

Zaproponowana technologia pozwala na bardzo szybką reakcję na wszelkie zakłócenia i pozwala na szybka korektę technologiczną.

Stany awaryjne na oczyszczalni mogą wystąpić w przypadku zaniku dostawy energii elektrycznej, lub w przypadku uszkodzenia danego urządzenia. Oczyszczalnia posiadać będzie nowy agregat prądowłóczy na wypadek przerw w dostawie energii elektrycznej o [mocy znamionowej 110 kVA/88 kW](#).

Agregat zapewniac będzie pracę następujących urządzeń :

- pompy ścieków surowych (2 szt.)
- kratopiaskownika (1 szt.) – wariant I,
- automatycznej kraty schodkowej (1 szt.) – wariant II,
- prasy z płukaniem skratek (1 szt.) – wariant II,
- przenośnika odwadniania i rozdrabniania skratek (1 szt.) – wariant II,
- dmuchaw dostarczających powietrze do reaktora (2 szt.),
- mieszadeł w komorach niedotlenionych reaktora biologicznego (2 szt.),
- pompy osadu recykulowanego (1 szt.),
- napędów przepustnic reaktorów (4 szt.),
- zgarniaczy osadu i części pływających (2 szt.),
- pompy ścieków oczyszczonych (2 szt.),
- stacji zlewczej ścieków dowożonych (1 szt.),
- mieszadła w zbiorniku ścieków dowożonych (1 szt.),
- napędu zasowy w komorze elektrozasowy (1 szt.)

W takim ograniczonym zakresie oczyszczalnia może działać do 12 godzin bez wpływu na efekt procesu oczyszczania.

W przypadku awarii kratopiaskownika (wariant I) lub kraty schodkowej (wariant II) ścieki skierowane zostaną do kanału z kratą ręczną czyszczoną ręcznie. Przepływ do komory kraty czyszczonej ręcznie odbywać się będzie samoczynnie poprzez przelew, przez który ścieki będą przepływać w sytuacji spiętrzenia ścieków przed kratopiaskownikiem lub kratą schodkową.

W przypadku awarii pompy w piaskowniku (wariant II) zostanie ona wymieniona na nową znajdującą się na magazynie.

Na oczyszczalni zostały zaprojektowane dwa ciągi technologiczne. Pozwala to w sytuacji awaryjnej (np. wymiana rusztu napowietrzającego) na prowadzenie procesu na jednym ciągu technologicznym. W przypadku awarii mieszadła w reaktorze w wybranej komorze do czasu jego naprawy bądź wymiany nie będzie mieszania zawartości komory. Pompa osadu recyrkulowanego, nadmiernego będzie posiadała pompę rezerwową w magazynie.

Wszystkie urządzenia przewidziane na oczyszczalni i mające wpływ na efekt procesu oczyszczania ścieków posiadają urządzenia rezerwowe, tak więc uszkodzenie jednego urządzenia nie będzie miało negatywnego wpływu na przebieg procesu. Jedynie urządzenia do odwadniania osadu nie posiadają urządzeń rezerwowych. W przypadku uszkodzenia któregoś z urządzeń nie będzie prowadzony proces odwadniania, a osady będą przetrzymywane w nadmiarze w reaktorze biologicznym w komorach stabilizacji osadu oraz zagęszczaczu osadu nadmiernego ZON.

23. BILANS MOCY I ZUŻYCIA ENERGII

W tabeli 23 zestawiono moc zainstalowaną i zużycie energii elektrycznej dla projektowanego układu technologicznego. Dla określenia całkowitego zapotrzebowania zużycia energii elektrycznej przez oczyszczalnię do wartości podanych w tabeli 23 należy doliczyć odbiorniki „nietechnologiczne” takie jak: wentylacja, oświetlenie budynków i terenu, cele socjalne i in.

Oznaczenia w tabeli 23:

n – ilość danych odbiorników,

P – moc zainstalowana jednostkowa,

Pz – moc zainstalowana danych odbiorników,

Pp – moc pobierana przez dane odbiorniki⁶;

t – dobowy czas pracy danych odbiorników,

E – dobowe zużycie energii przez dane odbiorniki

Tabela 23 Zestawienie mocy zainstalowanej i zużycie energii elektrycznej

NR	SYMBOL	OBIEKT/ODBIORNIK TECHNOLOGICZNY	n	P	Pz	Pp	t	E
			[szt.; kpl]	[kW]	[kW]	[kW]	[h]	[kWh/d]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	PSK	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH						
		pompa zatapialna (wariant I)	2	5,9	11,8	10,6	5,9	62,7
		pompa zatapialna (wariant II)	2	7,5	15,0	13,5	6,2	84,0
2a	BKP	BUDYNEK KRATOPIASKOWNIKA (wariant I)						
		zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (kratopiaszkownik)	1	4,0	4,0	3,6	3	10,8
		separator płuczka piasku	1	1,35	1,35	1,2	2	2,4
2b	BKR	BUDYNEK URZĄDZEŃ MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW (wariant II)						
		krata schodkowa	1	0,75	0,75	0,6	3	1,8
		prasopłuczka skratek	1	4,0	4,0	3,2	3	9,6
		przenośnik odwadniająco-rozdrabniający skratek	1	2,2	2,2	1,8	3	5,3
		sprężarka	1	2,2	2,2	1,8	2	3,5
		separator - płuczka piasku	1	0,9	0,9	0,7	2	1,5
		zawór elektromagnetyczny przy sprężarce do wzruszania piasku	2	0,008	0,016	0,013	2	0,026
3	RB	REAKTOR BIOLOGICZNY						
	DN	KOMORY NIEDOTLENIONE						
		mieszadło w komorze DN	2	2,3	4,6	4,1	24	99,4
	N	KOMORY NAPOWIETRZANIA						
		napęd przepustnicy	4	0,4	1,5	1,3	1	1,3
4	OWT	OSADNIKI WTÓRNE RADIALNE						
		zgarbiacz osadu	2	1,1	2,2	1,8	24	42,2
5	SPP	STANOWISKO POBORU RRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH						
		Pobierak prób	1	0,8	0,8	0,7	2	1,4
6	PSO	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH						
		pompa zatapialna	3	15,0	45,0	40,5	6,6	267,3
7	SZ	STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH						
		ciąg spustowy z separacją skratek	1	1,1	1,1	1,0	3,0	3,0
8	ZRSD	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH						
		mieszadło	1	1,5	1,5	1,4	12	16,2
9	KE	KOMORA ELEKTROZASUWY						
		napęd zasuw	1	0,4	0,4	0,3	1,0	0,3
10	HWT	HYDROFORNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ						
		zestaw hydroforowy	1	9,0	9,0	8,1	5,0	40,5

⁶ Dla większości odbiorników przyjęto $P_p=0,9P_z$, a dla dmuchaw przyjęto wartość P_p zgodnie z danymi ofertowymi.

11	PON	PRZEPOMPOWNIA OSADU I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH						
		pompa osadu recyrkulowanego	1	3,1	3,1	2,8	21	58,6
		pompa osadu nadmiernego	1	2,0	2,0	1,8	2	3,2
		pompa części pływających	1	2,0	2,0	1,8	2	3,6
12	KSO	KOMORY TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU						
		napędy przepustnic	4	0,4	1,5	1,2	14	16,6
		pompa osadu ustabilizowanego	2	1,3	2,6	2,3	0,6	1,4
14	SOO	STACJA ODWADNIANIA OSADU						
		filtracyjna prasa taśmowa z zagęszczaczem	1	1,3	1,3	1,2	7,4	8,7
		pompa nadawy osadu śrubowa	1	2,2	2,2	2,0	7,4	14,7
		pompa wody płuczającej	1	2,2	2,2	2,0	7,4	14,7
		pompa mieszaniny osadu odwodnionego z wapnem z bocznym mieszaczem	1	7,0	7,0	6,3	7,4	46,6
		pompa dozowania polielektrolitu	1	0,55	0,55	0,5	7,4	3,7
		automatyczna centrala przygotowania i dozowania polielektrolitu	1	0,55	0,55	0,5	7,4	3,7
		zawór elektromagnetyczny wody wodociągowej	1	0,008	0,008	0,007	0,5	0,004
15	S	SILOS NA WAPNO						
		silos z instalacją do dozowania wapna oraz zapobiegającą zawieszaniu się wapna	1	3,8	3,8	3,4	7,4	25,3
		przenośnik ślimakowy wapna	1	1,1	1,1	1,0	7,4	7,3
16	SD1	STACJA DMUCHAW						
		dmuchawy dla komór napowietrzania N reaktora biologicznego RB	3	22,0	66,0	57,6	12,7	731,5
17	SD2	STACJA DMUCHAW						
		dmuchawy dla komór stabilizacji osadu KSO	2	11,0	22,0	14,6	14	204,4
18	SE	STUDZIENKA ELEKTROZASUWY						
		napęd zasuw	1	0,4	0,4	0,3	0,5	0,2
19	ZR	ZBIORNIKI RETENCYJNE						
		pompa ścieków	2	2,0	4,0	3,6	2	7,2
		mieszadło	2	1,5	3,0	2,7	2	5,4
		Razem (po zaokrągleniu) - wariant I			208	181		1704
		Razem (po zaokrągleniu) - wariant II			216	187		1733

Czas pracy dmuchaw przyjęto dla maksymalnego zapotrzebowania powietrza Q_{pmax} (patrz pkt 8, tab 19) w rzeczywistości będzie on mniejszy.

Na podstawie powyższej tabeli można określić, że jednostkowe zużycie energii na cele technologiczne dla rozbudowywanej oczyszczalni o przepustowości –

$Q_{sr d} = 1500,0 \text{ m}^3/\text{d}$ i ładunku usuniętego $BZT_5 - \text{Ł}_{BZT5} = 701,5 \text{ kg O}_2/\text{d}$ wyniesie:

a. dla wariantu I

- $1,14 \text{ kWh/m}^3$,
- $2,43 \text{ kWh/kg BZT}_5$.

b. dla wariantu II

- $1,15 \text{ kWh/m}^3$,

- 2,47 kWh/kg BZT₅.

Oczyszczalnia zasilana jest obecnie ze stacji transformatorowej słupowej z transformatorem o mocy 100 kVA. Jak wynika z tabeli 23 moc zainstalowana odbiorników dla projektowanej oczyszczalni wynosi w granicach 210 kW, przy czym należy doliczyć jeszcze odbiorniki „nietechnologiczne” takie jak: wentylacja, oświetlenie budynków i terenu, cele socjalne i in. W celu zwiększenia mocy dostarczanej do oczyszczalni konieczna jest wymiana transformatora w stacji transformatorowej „ Stawiguda oczyszczalnia” na jednostkę o **mocy 250 kVA**.

24. ZESTAWIENIE WYMAGANYCH MEDIÓW

Oczyszczalnia ścieków w projektowanej postaci wymagać będzie zaopatrzenia w podstawowe media technologiczne podane w tabeli 24.

Podane ilości określono na podstawie obliczeń w rozdziale 8. i 23.

Wartości dobowe podano dla pracy pompowni z miarodajnym obciążeniem w dzień roboczy.

Wartości roczne szacowano dla średniego obciążenia pompowni, przy którym ładunki zanieczyszczeń wynoszą ca 75% wartości miarodajnych.

Tabela 24 Zapotrzebowanie na media

MEDIUM	CEL STOSOWANIA	ZAPOTRZEBOWANIE		POTENCJALNY DOSTAWCA
		DOBOWE	ROCZNE	
ENERGIA ELEKTRYCZNA ⁷	zasilanie urządzeń elektrycznych	1704 kWh/d – wariant I 1722 kWh/d – wariant II	466 MWh/a–wariant I 471 MWh/a–wariant II	ZAKŁAD ENERGETYCZNY (sieć energetyki zawodowej)
WODA	- płukanie skratek w kratopiaskowniku (wariant I) lub w prasie śrubowej (wariant II) - awaryjnie - płukanie piasku w separatorze płuczce piasku (wariant I i II) – awaryjnie - płukanie urządzeń odwadniania osadu – awaryjnie - przygotowanie roztworu polielektrolitu -płukanie sond w automatycznej stacji zlewczej - cele socjalne - cele porządkowe	80 m ³ /d - awaryjnie	21900 m ³ /a-awaryjnie	Wodociąg gminny
POLIELEKTROLIT	kondycjonowanie osadu nadmiernego przed mechanicznym zagęszczeniem i odwadnianiem w stacji SOO	2,5 kg/d	0,68 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
WAPNO CHLOROWANE ⁸	dezynfekcja skratek i piasku	10,8 kg/d	2,96 Mg/a	FIRMA HANDLOWA
WAPNO PALONE	higienizacja osadu odwodnionego w stacji SOO	0,1 Mg/d	27,4 Mg/a	FIRMA HANDLOWA

Oprócz powyższych mediów występować może zapotrzebowanie na inne media, które określone zostaną we właściwych do tego projektach branżowych.

25. WYTYCZNE BRANŻOWE

Dla każdej z branż obowiązują ogólne wymagania, aby w rozwiązaniach uwzględnić m.in.:

- założenia techniczne wynikające z treści niniejszego opracowania,
- przepisy prawa polskiego, w szczególności Prawa Budowlanego,
- wymagania Polskich Norm i przepisów branżowych,
- robocze uzgodnienia z Zamawiającym i instytucjami uzgadniającymi.

W dalszych punktach omówiono ogólnie specyficzne wytyczne technologiczne związane z daną branżą.

⁷ Dobowe zużycie przyjęto z bez uwzględnienia zapotrzebowania na cele inne niż technologiczne.

⁸ Zużycie roczne podano przy założeniu, że ewentualne chlorowanie skratek i piasku ma miejsce 25% dni w roku.

25.1. Branża architektury

W ramach opracowania projektów branży architektonicznej należy zaprojektować:

- budynek kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynek urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II),
- pomieszczenie kontenera na odwodniony i zhygienizowany osad PK,

Należy sporządzić projekt zagospodarowania terenu uwzględniający zastosowane rozwiązania technologiczne.

25.2. Branża konstrukcyjna

W ramach opracowania projektów branży konstrukcyjnej należy zaprojektować obiekty wskazane w tab. 25. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności zbiorników, oraz przejść rurociągów przez ściany zbiorników. W budynkach posadzki i ściany wewnątrz do wysokości 2,0 m wyłożyć materiałem zmywalnym. Wokół obiektów przewidzieć utwardzenie terenu.

25.3. Branża elektryczna

W ramach opracowania projektów branży elektrycznej należy zaprojektować instalacje elektryczne dla obiektów wskazanych w tab. 25, sieci elektryczne i sygnalizacyjne na terenie oczyszczalni, stację transformatorową o mocy dostosowanej dla potrzeb odbiorników rozbudowywanej oczyszczalni oraz nowy agregat prądotwórczy.

Ponadto zaprojektować oświetlenie wewnątrz budynków oraz oświetlenie zewnętrzne na terenie w pobliżu nowych obiektów, a w miejscach kolizji z nowymi obiektami przełożyć. W rozwiązaniu sieci należy przewidzieć gniazda terenowe do podłączenia przenośnych odbiorników na terenach obecnie pozbawionych takich gniazd.

25.4. Branża automatyki

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować kompleksowy system automatyki oczyszczalni z centrum dyspozytorskim zlokalizowanym w budynku zaplecza technicznego BZT będącego przedmiotem odrębnego opracowania. W systemie należy uwzględnić zakres pomiarów określony w tab.20.

Odbiorniki technologiczne mają być sterowane wg ogólnych zasad podanych w tab.21.

W ramach projektu automatyki należy m.in. dokonać doboru wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem.

25.5. Branża drogowa i ukształtowanie terenu

Na terenie oczyszczalni należy zaprojektować ciągi piesze (chodniki, schody terenowe) dla nowo projektowanych obiektów.

W ramach odwodnienia projektowanych dróg należy przewidzieć odpowiednie spadki poprzeczne i podłużne.

Ukształtowanie terenu oczyszczalni należy zaprojektować zgodnie z przyjętymi na etapie projektu rozwiązaniami sytuacyjno-wysokościowymi dla poszczególnych obiektów technologicznych z możliwym zrównoważeniem bilansu mas ziemnych.

25.6. Branża ciepłownicza (sanitarna)

Należy zaprojektować ogrzewanie obiektów wskazanych w tabeli 25 jako te, które wyposażone będą w instalację grzewczą. Należy określić moc grzejników elektrycznych i przekazać wytyczne branży elektrycznej.

W obiektach przeznaczonych na stały pobyt ludzi minimalna temperatura wynosi $+20^{\circ}\text{C}$, natomiast w obiektach nie przeznaczonych do stałego pobytu ludzi (obsługa dorywcza) minimalna temperatura wewnętrzna wynosi $+5...8^{\circ}\text{C}$.

25.7. Branża wentylacji (sanitarna)

Należy zaprojektować wentylację obiektów wskazanych w tabeli 25 jako te, które wyposażone będą w instalację wentylacyjną.

We wszystkich przypadkach parametry systemu wentylacji wynikają z przepisów BHP.

W budynku kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II) należy zaprojektować instalację wentylacji mechanicznej dla zapewnienia (w sytuacjach awaryjnych) 10 wym/h.

Budynek BKP lub BKR, stacja odwadniania osadu SOO z pomieszczeniem kontenera PK oraz magazyn MK lub MOO objęte będą systemem dezodoryzacji powietrza (oczywiście należy zaprojektować także cały ten system). Przepompownia ścieków surowych PSK, zbiornik retencyjny ścieków dowożonych ZRSD wyposażony należy w kominki z wkładem węglowym.

Dodatkowo w budynku BKP lub BKR wentylację mechaniczną należy powiązać z czujnikami wykrywania metanu i siarkowodoru.

W stacji odwadniania osadu SOO należy zapewnić wentylację grawitacyjną 2 wym/h oraz wentylację awaryjną mechaniczną wyciągową o wydajności minimum 5 wym/h.

Przy działaniu wentylacji mechanicznej dopuszcza się obniżenie temperatury w pomieszczeniu.

25.8. Branża instalacyjna (sanitarna)

Zaprojektować instalacje wod-kan w budynku kratopiaskownika BKP (wariant I) lub budynku urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków BKR (wariant II), pomieszczeniu kontenera na odwodniony i zhygienizowany osad PK oraz magazynie kontenerów na odwodniony osad MK.

W wyżej wymienionych obiektach doprowadzić wodę do zaworów czerpalnych ze złączką do węża, a w przypadku budynku BKP lub BKR dodatkowo do umywalki.

Dodatkowo w stacji odwadniania osadu SOO wodę doprowadzić do zbiornika ścieków oczyszczonych.

Odprowadzić ścieki i odcieki z:

- umywalka, posadzka w budynku BKP lub BKR (do kanału technologicznego),
- wpustu piwnicznego w pomieszczeniu kontenera na odwodniony i zhygienizowany osad PK (do kanalizacji zakładowej),

26. WYTYCZNE BHP

Przy wszystkich obiektach należy umieścić tablice informacyjne z nazwami obiektów oraz ich głębokościami. Na wszystkich komorach umieścić barierki ochronne $h=1.1\text{m}$ od terenu. Na pomostach zamontować barierki $h=1.1\text{m}$ i listwę dolną $h=0.15\text{m}$

Na barierkach RB, OWT należy umieścić sprzęt ratunkowy (koła ratunkowe z rzutką).

Bieżącą eksploatację obiektów oraz okresowe prace remontowe i konserwatorskie należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami BHP obowiązującymi dla Zakładu (oczyszczalni) przez odpowiednio przeszkolony w tym zakresie personel. W szczególności należy uwzględnić tu przepisy zawarte w Rozporządzeniu MGPIB z dn.01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (DZ.U.nr 96 poz.438).

Kwalifikacje obiektów pod względem wybuchowości dokona powołana Komisja.

27. WYTYCZNE EKSPLOATACJI

Zasadniczo wszystkie projektowane obiekty są obiektami o pracy ciągłej, nie wymagającymi stałego nadzoru. Praca urządzeń w poszczególnych obiektach

odbywać się będzie automatycznie, a ewentualne zaburzenia pracy urządzeń i awarie sygnalizowane będą miejscowo i w centralnym systemie dyspozytorskim. Jedynie praca przy punkcie zlewnym ścieków dowożonych wymaga bieżącej obsługi wynikającej z potrzeb obsługi taboru asenizacyjnego dowożącego ścieki.

Przepływ ścieków i osadów odbywać się będzie samoczynnie lub automatycznie.

W czasie rozruchu mechanicznego obiektów należy sprawdzić szczelność zbiorników, połączeń oraz wyregulować hydraulikę układu.

Obiekt należy utrzymywać w czystości korzystając z sieci wodociągowej, a trawniki wokół obiektów regularnie kosić w okresie wegetatywnym.

Remonty i konserwację urządzeń należy przeprowadzać zgodnie z ich DTR.

Szczegółowe i kompletne zasady obsługi poszczególnych obiektów zawarte będą w instrukcji eksploatacyjnej, którą należy opracować po rozruchu, w ramach kompleksowej instrukcji eksploatacyjnej wykonanej oczyszczalni.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu przepisów BHP oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

28. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW I ICH PODSTAWOWEGO WYPOSAŻENIA

1. Podane zestawienie obejmuje objekty nowe i istniejące modernizowane/adaptowane objęte zakresem niniejszej koncepcji. Obiekty nie wchodzące w zakres niniejszej koncepcji podano w rozdziale 7.1. Wyszczególnienie wszystkich obiektów, w tym istniejących bez zmian i likwidowanych, wg tabeli 18a (wariant I) lub 18 b (wariant II).
2. Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle). Na tym etapie rozwiązań podane parametry maszyn i urządzeń oraz wymiary obiektów są wartościami przybliżonymi.
3. Użyte w niniejszej dokumentacji typy urządzeń i nazwy producentów z punktu widzenia prawa budowlanego należy traktować jako przykładowe. W procesie realizacji z punktu widzenia technicznego jak i z uwagi na procedury wyboru wykonawcy dla zamówień publicznych możliwy jest przypadek zastosowania urządzeń innej firmy. Powinny to być urządzenia równorzędne technicznie, o takich samych lub analogicznych parametrach i standardzie

jakościowym nie gorszym niż reprezentują urządzenia dobrane w niniejszej koncepcji.

4. Każdorazowo przy nowych odbiornikach elektrycznych występuje projektowana instalacja zasilająca i sterownicza nie specyfikowane jako odrębne pozycje. Wyszpecyfikowanie w tabeli „instalacji elektrycznej obiektu” odnosi się do ogólnej instalacji elektryczno-oświetleniowej danego obiektu (budynku).

5. *Elementy istniejące wyróżniono kursywą.*

6. Oznaczenia w tabeli:

L - długość

B - szerokość

H - wysokość

D – średnica

Q – wydatek, przepustowość itp.

P - moc zainstalowana

p – ciśnienie

n - obroty

Tabela 25 Zestawienie obiektów i ich podstawowego wyposażenia

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
1	<p>PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH PSK</p> <p><u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u> <i>Studnia stalowa, przykryta</i> <i>D*Hcałk=6,0*3,8 m;</i></p> <p>Zakres przebudowy przepompowni obejmuje: – wymianę przewodów tłocznych i armatury, – wymianę skorodowanych elementów wewnątrz zbiornika pompowni, – remont stalowej skorupy zbiornika</p>	1 szt.		istniejąca, modernizowana
2a	<p><u>WYPOSAŻENIE:</u> Pompa zatapialna do ścieków z kolanem sprzęgającym opuszczana na prowadnicach Q=123,48 m³/h, H=11,6 m; P=5,9 kW; m=152 kg przystosowana do pracy z falownikiem – wariant I</p>	2+1 szt.	typ NP 3127.181 MT/437 prod. ITT W&WW (dawny FLYGT)	1 szt. rezerwowa w magazynie

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
2b	Pompa zatapialna do ścieków z kolanem sprzęgającym opuszczana na prowadnicach Q=121 m ³ /h, H=14,3 m; P=7,5 kW; m=197 kg przystosowana do pracy z falownikiem – wariant II	2+1 szt.	typ NP 3153.181 HT/455 prod. ITT W&WW (dawny FLYGT)	1 szt. rezerwowa w magazynie
3	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 250	1 szt.	wg proj. branży AKPiA	
	BUDYNEK KRATOPIASKOWNIKA BKP – wariant I			nowy
	ELEMENTY KUBATUROWE:			
1	Budynek jednokondygnacyjny, murowany z wanną pod kratopiaskownik; L*B*H1/H2=9,00*8,00*5,5,93/2,33m	1 kpl.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	schody, barierki ze stali k.o., podpory pod przewody			
3	WYPOSAŻENIE: Zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków z wyłapywaniem tłuszczu o wydajności Q=216 m ³ /h i prześwicie s=3mm; p=4,0 kW	1 kpl.	typ ROTAMAT Ro5HD prod. HUBER	wymagany efekt działania w odniesieniu do otrzymanych skratek: zawartość 50% sm; redukcja wymywalnej materii organicznej min. 90%; redukcja objętości sprasowanych skratek min. 80%
4	Separator płuczka piasku P=1,35 kW	1 szt.	typ ROTAMAT RoSF4tC prod. HUBER	zawartość części organicznych w wyflukanym piasku < 3%; wydajność separacji min. 95 % dla ziaren 0,2 mm
5	Wciągnik łańcuchowy przejezdny z ręcznym napędem mechanizmów jazdy i podnoszenia o udźwigu 1,5 t;	1 szt.	typ WŁ-15P prod. ZBUD Dąbrowa Tarnowska	
6	INNE: Instalacja wodociągowa obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
7	Instalacja kanalizacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
8	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
9	Instalacja grzewcza obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
10	Instalacja elektryczna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży elektrycznej	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	BUDYNEK URZĄDZEŃ MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW BKR – wariant II			nowy
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Pomieszczenie dwukondygnacyjne, niepodpiwniczone w budynku murowanym, na piętrze kanały technologiczne krat; L*B*H =9,35*8,40*5,45		wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Krata schodkowa Q=230m ³ /h (przy napełnieniu 50cm przed kratą); prześwit 3mm; P=0,75kW; szerokość cał. B=57,5cm; wyk. stal k/o; z hermetyczną obudową i wypełnieniem przestrzeni między kratą a kanałem	1 kpl.	typ MEVA RS 10-50-3 prod. MEVA-POL Gdańsk lub porównywalny (np. EKO-CELKON Puck)	
3	Krata płaska czyszczona ręcznie wykonana z płaskowników z płytą ociekową perforowaną ze stali nierdzewnej (kwasoodpornej), w kanale szerokości B=60 cm, wysokości H=70 cm i prześwicie b=2,0 cm, kąt 45^	1 kpl.	typ KR-1 prod. PROEKO Elk	
4	Prasa z płukaniem skratek ; wydajność 1m ³ /h; P=4,0 kW; m=280 kg; wyk. stal k/o	1 szt.	typ SWP 20-50 prod. MEVA-POL Gdańsk lub porównywalny (np. EKO-CELKON Puck)	wymagany efekt działania w odniesieniu do otrzymanywanych skratek: redukcja masy skratek min. 75 %, zawartość suchej masy min. 50 %
5	Przenośnik odwadniająco-rozdrabniający N=2,2 kW; m=320 kg; wyk. stal k.o.;	1 szt.	typ CPS 20-100 prod. MEVA-POL Gdańsk	
6	Separator piasku z płukaniem; Q=7-9 l/s; N=0,37+0,55 kW; wyk. stal k.o	1 szt.	typ SWA 9 prod. MEVA-POL Gdańsk lub porównywalny (np. EKO-CELKON Puck)	zawartość części organicznych w wyflukanym piasku < 3%; odwodnienie piasku do min. 50% sm;
7	Sprężarka, Q=10,0 m ³ /h; N=2,2 kW; m=108 kg;	1 szt.	typ AB10/0,4-380-120 prod. AIRPOL Poznań	
8	Wciągnik łańcuchowy przejezdny z ręcznym napędem mechanizmów jazdy i podnoszenia o udźwigu 1,5 t;		typ WŁ-15P prod. ZBUD Dąbrowa Tarnowska	
9	Zastawka kanałowa, ze stali k.o., z nap. ręcznym; B=0,60 m; Hz=0,60m; Hk=0,7 m;		typ ZK-1 prod. PRODEKO Elk	
10	Kontener na kółkach, v=1,1 m ³ , stal ocynk	6 szt.		

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
9	INNE: Instalacja wodociągowa obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
10	Instalacja kanalizacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
11	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
12	Instalacja grzewcza obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
13	Instalacja elektryczna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży elektrycznej	
	KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED REAKTORAMI BIOLOGICZNYMI KR1			nowa
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa na planie prostokąta, otwarta zagłębiona w gruncie ze ściankami podziałowymi wydzielającymi część wlotową i dwie części wylotowe komory L*B*H =2,2*1,8*2,7m z barierkami na koronie		wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Krawędź przelewowa; L=70 cm; z mocowaniem na otwory fasolkowe; stal. k.o.;	2 szt.	prod. PRODEKO Ełk	
	REAKTOR BIOLOGICZNY RB1			nowy
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Zbiornik żelbetowy, otwarty, wielodzielny, zagłębiony w gruncie, prostopadłościenny; L*B*H=30,25*14,30*5,50 m podzielony na dwa ciągi technologiczne; ze ścianami wewnątrz zbiornika wydzielającymi: - komorę denitryfikacji DN: L*B*H=9,00*7,00*5,50m - komorę nityfikacji N: L*B*H=21,00*7,00*5,50m - komorę rozdziału KR2 (wspólną dla obu ciągów technologicznych, zespoloną z tylną ścianą reaktora: L*B*H=4,50*1,00*2,30m z żelbetowym kanałem odpływowym i z barierkami na koronie,		wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Mieszadło zatapialne, Ns=2,3 kW; m=55 kg; n=480 rph	2 szt.	typ SR 4640.410 SF prod. ITT WW&W (dawniej FLYGT)	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
3	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy z dyfuzorami membranowymi 9" EPDM; ruszt podzielony na dwie sekcje	2 kpl.	typ sanitaire prod. ITT WW&W (dawniej FLYGT)	wg doboru i projektu montażowego producenta
4	Prowadnica z urządzeniem wyciągowym do mieszadła		prod. PRODEKO Ełk	
5	Krawędź przelewowa; L=70 cm; z mocowaniem na otwory fasolkowe; stal. k.o.;	2 szt.	prod. PRODEKO Ełk	
	OSADNIKI WTÓRNE „OWT”			nowe
	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u>			
1	Zbiornik cylindryczny żelbetowy; D=10,0 m, Hc=4,0 – 4,3 m z lejem osadowym z żelbetowym korytem odpływowym jednostronnym na obwodzie; z konstrukcją wporczą zgarniacza; ze studzienką odpływową a*b =1,0*0,8 przykrytą kratkami pomostowymi; z pomostem i barierkami ochronnymi wokół korony, bieżnia wyposażona w instalację przeciwozłodzeniową	2 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
	<u>WYPOSAŻENIE:</u>			
2	Zgarniacz osadu i części pływających dla osadnika wtórnego radialnego D=10,0m, z dogarniaczem osadu, z pomostem obsługowym; z napędem obwodowym P=0,37kW; z myjką koryta P=0,37kW; ze szczotką bieżni P=0,37kW; wykonanie stal k/o i aluminium; z cylindrycznym deflektorem wlotowym; podwieszonym do zgarniacza; deflektor z przepustem dla części pływających; wykonanie stal k/o	1 kpl.	prod. PRODEKO Ełk	
3	Lej zrzutowy części pływających, trwale zatopiony, z korkowym zamknięciem; dopasowany do zgarniacza poz. 2; wyk. stal k/o	1 szt.	prod. PRODEKO Ełk	
4	Krawędź przelewowa pilasta z przegrodą (fartuchem) do zatrzymywania części pływających dla osadnika wtórnego radialnego D=10,0m; wyk. stal k/o	1 kpl.	prod. PRODEKO Ełk	
	STANOWISKO POBORU PRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH SPP			nowe
	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u>			
1	Fundament dla automatycznego układu do poboru próbek, żelbetowy; L*B=1,10*1,10 m	1 kpl.	wg proj. branży konstrukcyjnej	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	WYPOSAŻENIE:			
2	Autonomiczny układ do poboru próbek z butelkami 24*1,0 l i węzłem DN 12 pracujący w zależności od przepływu, P=0,8	1 kpl.	typ BUHLER 4010 prod. HACH LANGE Wrocław	
	PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH PSO			istniejąca, modernizowana
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Studnia stalowa, przykryta D*Hcałk=6,0*3,2 m; Zakres przebudowy przepompowni obejmuje: – wymianę przykrycia zbiornika zaopatrzonego w trzy włazy montażowe dla pomp ze stali k.o.	1 szt.		
2	WYPOSAŻENIE: Pompa zatapialna do ścieków z kolanem sprzęgającym opuszczana na prowadnicach Q=81,4 m ³ /h, H=32,1m; P=15 kW; m=247 kg	1+1 szt.	typ NP 3153.181 SH/273 prod. ITT W&WW (dawny FLYGT)	1 szt. rezerwowa w magazynie
3	Żuraw obrotowy, z napędem ręcznym udźwig Q=325kg;; wyk. stal. k/o	1 szt.	typ ZRN-325 prod. Prodeko Elk	
4	Pompa zatapialna do ścieków z kolanem sprzęgającym opuszczana na prowadnicach Q=75 m ³ /h, H=37 m; P=15 kW;	2 szt.	typ NP 3152 SH 265 prod. ITT W&WW (dawny FLYGT)	
	KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH KQ2			nowa
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Komora żelbetowa zagłębiona, przykryta L*B*H=2,30*2,00*2,15 m z wjazdem wejściowym i drabina zjazdową	2 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100	3 szt.	wg proj. branży AKPiA	
3	INNE: Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	

WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)		ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH SZ			nowy
	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u>			
1	Płyta fundamentowa o wymiarach A*B=1,0*2,0 m pod stację zlewną z płytą ociekową	1 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	Żelbetowa komora kraty ręcznej A*B*H=2,5*0,4*1,25 m z płytą ociekową A*B=1,9*1,9 m oraz barierką (przykryta blachą k.o.)	1 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
	<u>WYPOSAŻENIE:</u>			
3	Kontenerowa automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych, Q=50 m ³ /h, N=1,1 kW obejmująca: <ul style="list-style-type: none"> - panel sterujący i pomiarowy z kartą PCMCIA, - przepływomierz (czujnik, przetwornik, przewód łączący), - moduł pomiarowy (pH, temperatura, przewodność) - przyłącze do zrzutu ścieków DN 100 - ciąg spustowy DN 125 (zasuwa z napędem pneumatycznym, rurociągi) - drukarkę - sprężarkę - czytnik do identyfikacji dostawców - identyfikatory dostawców - urządzenie do automatycznego poboru próbek instalacje 	1 kpl.	typ STZ-201B prod. ENKO Gliwice	
4	Krata płaska, ręczna o szerokości 40 cm i prześwicie 2 cm	1 szt.		
	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH ZRSD			istniejący, modernizowany
	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u>			
1	Zbiornik żelbetowy, zagłębiony przykryty A*B*H=4,0*4,0*2,0			
	<u>WYPOSAŻENIE:</u>			
2	Mieszadło zatapialne, N=1,5 kW; n=710 rpm; m=54 kg; z prowadnicami ze stali k/o	1 kpl.	typ SR 4630.411 SF prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	
3	Żuraw obrotowy, z napędem ręcznym z kielichem kotwiącym udźwig Q=100kg; wyk. stal. k/o	1 szt.	typ ZRN-100 prod. Prodeko Elk	
	<u>INNE:</u>			
4	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	KOMORA ELEKTROZASUWY KE			istniejący, bez zmian
1	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u> Studnia żelbetowa D*H=1,0*2,8 m przykryta z włazem, drabiną żłazową			
2	<u>WYPOSAŻENIE:</u> Zasuwa nożowa DN 150 do zabudowy między kołnierzami z napędem elektrycznym P=0,37kW	1 kpl.	EBRO Armaturen	
	HYDROFORNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ HWT			nowa
1	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u> Studnia żelbetowa, sucha, przykryta stropem, zagłębiona w gruncie; z włazem w stropie i drabinką pod włazem; D*H=2,50*4,18m		wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	<u>WYPOSAŻENIE:</u> Zestaw hydroforowy, trzypompowy z wbudowanym falownikiem o wydajności Q=20 m ³ /h, H=6 bar; P=3*3,0 kW	1 szt.	typ ZHICL/M3.10.7B/3 kW dost . INSTAL COMPACT Tarnowo Podgórne	urządzenie z własnym układem sterowania; tablica sterownicza zainstalowana na stropie studni poz. 1
3	<u>INNE:</u> Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
	PRZEPOMPOWNIA OSADU NADMIERNEGO, RECYRKULOWANEGO I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH PON			nowa
1	<u>ELEMENTY KUBATUROWE:</u> Komora czerpalna osadu wtórnego, żelbetowa, podziemna, przykryta stropem żelbetowym, zagłębiona w gruncie do poziomu 0,30 powyżej góry stropu, prostopadłościenna; L*B*H=1,60*2,00*3,40m; z dwoma włazami montażowymi pomp 90*70 cm	1szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	Komora czerpalna części pływających, żelbetowa, podziemna, przykryta stropem żelbetowym, zagłębiona w gruncie do poziomu 0,30 powyżej góry stropu, prostopadłościenna; L*B*H=1,60*1,20*3,40m; z włazem montażowym pompy 90*70 cm	1szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
3	Komora zasuw, żelbetowa, podziemna, przykryta stropem żelbetowym, zagłębiona w gruncie do poziomu 0,30 powyżej góry stropu, prostokątna; L*B*H=2,70*3,45*2,20 m; z włazem 70*70 cm i drabinką	1 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
4	WYPOSAŻENIE: Pompa osadu recykulowanego z kolanem sprzęgającym, opuszczana na prowadnicach Q=131,3 m ³ /h, H=3,3 m, P=3,1 kW, m=120 kg przystosowana do pracy z falownikiem	1+1 szt.	typ NP 3102.181 LT/423 prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	1 szt. rezerwowa w magazynie
5	Pompa osadu nadmiernego i części pływających z kolanem sprzęgającym, opuszczana na prowadnicach Q=39,6 m ³ /h, H=8,1 m, P=2,0kW, m=66 kg	2+1 szt.	typ NP 3085.183 MT/460 prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	1 szt. rezerwowa w magazynie
6	Żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym z kielichem kotwiącym o udźwigu do 150 kg	1 kpl.	typ ZRN-150 prod. PRODEKO Ełk	
7	Kielich kotwiący dla żurawia o udźwigu do 150 kg	1 szt.	prod. PRODEKO Ełk	
8	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 200	1 szt.	wg proj. branży AKPiA	
9	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100	1 szt.	wg proj. branży AKPiA	
10	INNE: Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
	KOMORA TLENEJ STABILIZACJI OSADU KSO			Adaptowane z dwóch reaktorów biologicznych ELA
	ELEMENTY KUBATUROWE:			
1	Zbiornik stalowy, otwarty, zagłębiony w gruncie, A*B*H=7,0*7,0*4,0+7,0*2,0*4,0+7,0*1,5*4,0 ze stalowym pomostem i barierką Zakres przebudowy przepompowni obejmuje: – demontaż istniejącego i montaż nowego rusztu drobnopęcherzykowego, – wymianę pomp odprowadzających osad do zagęszczacza osadu nadmiernego, – remont stalowej skorupy zbiornika – demontaż deflektora przed korytami odpływowymi – wyczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji zbiorników wraz z pomostami i barierkami	2 szt.		

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	– zaślepienie powstałych otworów w skorupie zbiornika po demontażu zbędnego orurowania			
2	WYPOSAŻENIE: Pompa osadu ustabilizowanego z kolanem sprzęgającym, opuszczana na prowadnicach Q=16,9 m ³ /h, H=4,8 m, P=1,3 kW, m=66 kg	2+1 szt.	typ NP 3085.183 MT/463 prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	1 szt. rezerwowa w magazynie
3	Ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy z dyfuzorami membranowym EPDM SILVER LPI;	2 kpl.	typ sanitaire prod. ITT WW&W (dawniej FLYGT)	wg doboru i projektu montażowego producenta
4	Kielich kotwiący dla żurawia o udźwigu do 100 kg	2 szt.	prod. PRODEKO Etk	
	ZAGĘSZCZACZ OSADU NADMIERNEGO ZON			istniejący, bez zmian
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Zbiornik żelbetowy, otwarty, wyniesiony, obsypany gruntem, D*H=4,0*4,0 m	1 szt.		
	STACJA ODWADNIANIA OSADU SOO			istniejąca, modernizowana
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Budynek murowany, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony A*B*H=8,0*6,0*3,5m	1 szt.		
2	WYPOSAŻENIE: Filtracyjna prasa taśmowa ze zintegrowanym taśmowym zagęszczaczem wstępnym, szer. taśmy filtrac. 0,6 m, Q=4,0 m ³ /h i 75 kg s.m. P=1,3 kW; pełna obudowa zagęszczacza i prasy – tworzywo sztuczne.;	1 szt.	typ OMEGA CC060 prod. EMO Francja	
3	Pompa wody płuczającej typu sekcyjna pionowa do mycia taśm; Q=6 m ³ /h, p=7 bar, P=2,2 kW;	1 szt.	prod. GRUNDFOS, dost. EMO Francja	
4	Filtr wkładkowy z siatką filtracyjną ze stali nierdzewnej prześwit 300-500µ	1 szt.	prod. AMIAD; dost. EMO Francja	
5	Pompa nadawy osadu śrubowa z regulacją przepływu (regulacja obrotów-falownik); Q=2-6 m ³ /h , N=2,2 kW,	1 szt.	prod. SEEPEX, dost. EMO Francja	
6	Centrala przygotowania polielektrolitu, zbiornik z mieszaczem P=0,55 kW	1 szt.	dost. EMO Francja	
7	Pompa dozowania polielektrolitu śrubowa z regulacją przepływu (regulacja obrotów-falownik); Q=120-600 l/h, P=0,55 kW;	1 szt.	prod. SEEPEX, dost. EMO Francja	
8	Pompa mieszaniny osadu odwodnionego z wapnem, śrubowa Q=0,15-0,7 m ³ /h, p=8 bar, P=5,5 kW z mieszaczem łopatkowym P=1,5 kW z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i zabezpieczeniem przed nadmiernym ciśnieniem		typ 10-12BTI/110-1534-3.0.3-1.1.1 prod. SEEPEX,	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
10	INNE: Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
	SILOS NA WAPNO S			istniejący bez zmian
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Płyta fundamentowa żelbetowa pod silos wapno wymiarach $A*B=2,50*2,50$ m	1 szt.		
2	WYPOSAŻENIE: Silos wapna, $V=10m^3$ z instalacją do dozowania wapna oraz instalacją zapobiegającą zawieszaniu i zbrylaniu się wapna $P=3,8$ kW	1 kpl.	prod. EKO-CELKON Puck	
3	Przenośnik ślimakowy wapna	1 szt.	prod. EKO-CELKON Puck	
	POMIESZCZENIE KONTENERA NA ODWODNIONY I ZHIGIENIZOWANY OSAD PK			nowy
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Budynek murowany, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony przejezdny przylegający do stacji odwadniania osadu SOO $A*B*H=8,0*5,5*3,5$ m+3,5*1,5*3,5 m	1 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	INNE: Instalacja wodociągowa obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
3	Instalacja kanalizacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
4	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
5	Instalacja grzewcza obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
6	Instalacja elektryczna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży elektrycznej	

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	MAGAZYN KONTENERÓW NA ODWODNIONY OSAD MK			nowy
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Budynek murowany, jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony, przejściowy z dwoma stanowiskami na kontenery A*B*H=8,5*8,0*4,0 m	1 szt.	wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Kontener na odwodniony osad stalowy lakierowany o długości 5,0 m; wysokości 1,75 m i pojemności 20 m ³	2 szt.	prod. MMMM Krosno Odrzańskie	
3	INNE: Instalacja wodociągowa obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
4	Instalacja kanalizacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
5	Instalacja wentylacyjna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
6	Instalacja grzewcza obiektu	1 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
7	Instalacja elektryczna obiektu	1 kpl.	wg projektu branży elektrycznej	
	STACJA DMUCHAW SD1			istniejąca, modernizowana
1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Wiata ochronna, konstrukcja stalowa z posadzką betonową A*B*H=4,5*10,4*(2,25...2,75) m</i>	1 kpl.		
2	Fundament żelbetowy pod dmuchawę A*B=2,0*1,65m	3 szt.		
3	WYPOSAŻENIE: Dmuchawa walcowa z wyposażeniem, obudową dźwiękochłonną, przystosowana do pracy z przetwornicą częstotliwości o parametrach: Q=3,67-15,0 m ³ /min; p=600 mbar, N=22 kW, m=684 kg;	3 kpl.	typ DB 166 OFC prod. KAESER KOMPRESSOREN Warszawa	
	STACJA DMUCHAW SD2			istniejąca, bez zmian
1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Wiata ochronna, konstrukcja stalowa z posadzką betonową A*B*H=4,5*12,8*(2,25...2,75) m</i>	1 kpl.		
2	Fundament żelbetowy pod dmuchawę A*B=2,0*1,12m	3 szt.		

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
3	WYPOSAŻENIE: Dmuchała z wyposażeniem, obudową dźwiękochłonną, przystosowana do pracy z przetwornicą częstotliwości o parametrach: Q=5,04 m ³ /min; p=500 mbar, N=11 kW, m=297 kg+141 kg(obudowa dźwiękochłonna ; napęd pasowy	3 kpl.	typ DR102T 5.5.T.D NP05 prod. SPOMASZ Ostrów Wlkp.	istniejące 2 kpl. rezerwowe w magazynie
	URZĄDZENIE DO BIOLOGICZNEJ NEURTALIZACJI ODORÓW BF			nowe
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Fundament żelbetowy pod biofiltr	3 szt.	wg projektu branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Urządzenie do biofiltracji odciąganego powietrza z obiektów	3 kpl.	wg projektu branży instalacyjnej (sanitarnej)	
	STUDZIENKA WODOMIERZOWA SW			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Studzienka z kręgów żelbetowych, konstrukcja istniejąca, bez zmian	1 kpl.		
2	WYPOSAŻENIE: Wodomierz sprzężony	1 szt.	typ MWN/JS 80/2,5-S prod. POWOGAZ Poznań	
	STUDZIENKA ELEKTROZASUWY SE			
1	ELEMENTY KUBATUROWE: Studnia żelbetowa, sucha, przykryta stropem, zagłębiona w gruncie; z włazem w stropie i drabinką pod włazem; D*H=1,60*2,2m		wg proj. branży konstrukcyjnej	
2	WYPOSAŻENIE: Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100	1 szt.	wg proj. branży AKPiA	
3	Zasuwa miękkouszczelniona kołnierzowa do ścieków DN 200 z napędem elektro-mech. regulacyjnym P=0,4 kW	1 kpl.	typ 4497; napęd AUMA MATIC typ SAR prod. JAFAR Jasło	

WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)		ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	ZBIORNIKI RETENCYJNE ZR			
1a	<p>ELEMENTY KUBATUROWE:</p> <p><i>Adaptowany z reaktora biologicznego ELA: Zbiornik stalowy, otwarty, zagłębiony w gruncie, A*B*H=6,0*9,27*4,0+6,0*3,01*4,0+7,0*1,5*4,0 ze stalowym pomostem i barierką</i></p> <p><i>Adaptowany z reaktora biologicznego OSA: Zbiornik stalowy, otwarty, zagłębiony w gruncie, A*B*H=7,0*7,0*4,0+7,0*2,0*4,0+7,5*3,0*4,0 ze stalowym pomostem i barierką</i></p> <p>Zakres przebudowy zbiorników obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> – demontaż istniejącego rusztu i orurowania drobnopęcherzykowego, – demontaż istniejących pomp i montaż nowych do odprowadzania retencjonowanych ścieków, – remont stalowej skorupy zbiornika – demontaż deflektora przed korytami odpływowymi oraz koryt – wyczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji zbiorników wraz z pomostami i barierkami – zaślepienie powstałych otworów w skorupie zbiornika po demontażu zbędnego orurowania 	1 szt.		
2	WYPOSAŻENIE: Mieszadło zatapialne, N=1,5 kW; n=710 rpm; m=54 kg; z prowadnicami ze stali k/o	2 kpl.	typ SR 4630.411 SF prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	
3a	Pompa ścieków z kolanem sprzęgającym, opuszczana na prowadnicach Q=46,8 m3/h H=5,1 m, P=2,0 kW, m=66 kg – wariant I	2szt.	typ NP 3085.183 MT/461 prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	
3b	Pompa ścieków z kolanem sprzęgającym, opuszczana na prowadnicach Q=45,4 m3/h H=7,8 m, P=2,0 kW, m=66 kg – wariant II	2szt.	typ NP 3085.183 MT/460 prod. ITT W&WW (dawniej FLYGT)	
	RUROCIĄGI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH			
1	Rurociąg tłoczny PE Dy 200	1488 m		
2	Kanał grawitacyjny PVC DN 250	800 m		

	WYSZCZEGÓLNIENIE (obiekt, rodzaj urządzeń, dane techniczne)	ilość	Typ, producent, dostawca (lub odesłanie do innego projektu)	
1	2	3	4	6
	ZAKUPY INWESTORSKIE			
1	Agregat prądotwórczy	1 szt.	typ SMG-110JC-S prod. JCB dost. SUMERA-MOTOR Andrychów	

29. SZACUNKOWE ZESTAWIENIE KOSZTÓW ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W STAWIGUDZIE

Tabela 26 Szacunkowe zestawienie kosztów rozbudowy oczyszczalni ścieków w Stawigudzie

L.p.	Opis	Koszt netto (wariant I)	Koszt netto (wariant II)
1	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH PSK - wariant I	186 430	
2	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH PSK - wariant II		186 430
3	BUDYNEK KRATOPIASKOWNIKA BKP – wariant I	667 540	
4	BUDYNEK URZĄDZEŃ MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW BKR – wariant II		954 990
5	KOMORA ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW PRZED REAKTORAMI BIOLOGICZNYMI KR1	32 290	32 290
6	REAKTOR BIOLOGICZNY RB1	1 253 190	1 253 190
7	OSADNIKI WTÓRNE „OWT”	696 890	696 890
8	STANOWISKO POBORU PRÓBEK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH SPP	47 630	47 630
9	PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH PSO istniejąca, modernizowana	180 690	180 690
10	KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH KQ2	39 450	39 450
11	PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH SZ	120 740	120 740
12	ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH ZRSD istniejący, modernizowany	35 210	35 210

13	KOMORA ELEKTROZASUWY KE istniejący, bez zmian		
14	HYDROFORNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ HWT	105 870	105 870
15	PRZEPOMPOWNIĄ OSADU NADMIERNEGO, RECYRKULOWANEGO I CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH PON	285 180	285 180
16	KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU KSO Adaptowane z dwóch reaktorów biologicznych ELA	166 840	166 840
17	ZAGĘSZCZACZ OSADU NADMIERNEGO ZON istniejący, bez zmian		
18	STACJA ODWADNIANIA OSADU SOO Istniejący modernizowany	340 870	340 870
19	SILOS NA WAPNO S istniejący, bez zmian		
20	POMIESZCZENIE KONTENERA NA ODWODNIONY I ZHIGIENIZOWANY OSAD PK	214 620	214 620
21	MAGAZYN KONTENERÓW NA ODWODNIONY OSAD MK	314 200	314 200
22	STACJA DMUCHAW SD1 istniejąca, modernizowana	268 010	268 010
23	STACJA DMUCHAW SD2 istniejący, bez zmian		
24	URZĄDZENIE DO BIOLOGICZNEJ NEURTALIZACJI ODORÓW BF	207 570	207 570
25	STUDZIENKA WODOMIERZOWA SW istniejąca, modernizowana	2 110	2 110
26	STUDZIENKA ELEKTROZASUWY SE	62 540	62 540
27	ZBIORNIKI RETENCYJNE ZR	302 730	302 730
28	RUROCIĄGI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	924 840	924 840
29	ZAKUPY INWESTORSKIE	118 800	118 800
30	Sieci technologiczne i sanitarne	223 130	223 130
31	Instalacje elektryczne, elektroenergetyczne, teletechniczne oraz AKPiA	925 000	925 000
32	Infrastruktura	195 030	195 030
33	Rozruch	186 510	168 010
34	Dokumentacja techniczna	279 770	252 020
	RAZEM NETTO	8 383 680	8 624 880