

Zadanie inwestycyjne

**ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI
ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH w MOGIELNICY**

pow. Grójec, woj. mazowieckie

$Q_{d\acute{s}r} = 1750 \text{ m}^3/\text{d}$, RLM = 31000

Lokalizacja inwestycji

MIEJSCOWOŚĆ MOGIELNICA,

dz. nr 1740, 1741, 1742, 1743 i 1744

Tytuł opracowania

PROJEKT WYKONAWCZY - CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

Inwestor

Gmina i Miasto Mogielnica

05-640 Mogielnica

Przedmiotowy projekt podlega ochronie przewidzianej w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych i nie dopuszcza wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian bez zgody autora.

	Nazwisko i imię	Podpis
Opracował:	mgr inż. Wojciech Radek	
Projektował:	inż. Stefan Nowak, nr upr. 56/55/90	
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Nowak nr upr. SWK/0051/PWOS/05	

Kielce, październik 2005r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1	INFORMACJE WSTĘPNE	5
1.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
1.3	LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW I INFORMACJE OGÓLNOTECHNICZNE	5
1.4	BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ.....	5
1.5	CEL I ZAKRES ROZBUDOWY	6
1.6	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA	7
2	OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE I OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI	10
2.1	DOPŁYW ŚCIEKÓW SUROWYCH - POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW - OB1	11
2.2	BLOK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO – OB2	12
2.2.1	Sito szczelinowe	12
2.2.2	Piaskownik poziomy.....	12
2.2.3	Łapacz tłuszczu	13
2.2.4	Instalacja elektryczna i sterująca.....	13
2.2.5	Kanał awaryjny.....	13
2.2.6	Skratki, piasek i tłuszcze	13
2.3	INSTALACJA DOZOWANIA	14
2.4	ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCO- BUFOROWY - OB3.....	15
2.5	BLOK OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO	16
2.5.1	Reaktor I° - OB3.....	17
2.5.2	Reaktor II° - OB6.....	20
2.5.3	Osadnik wtórny II° - OB7.....	22
2.6	KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OB8	23
2.7	WYLOT KANAŁU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA - OB9.....	23
2.8	BLOK OSADOWY	24
2.8.1	Pompownia osadu – OB10	24
2.8.2	Zbiornik stabilizacji osadu – OB11	25
2.8.3	Instalacja odwadniania i higienizacji osadu – ob2	27
2.9	INSTALACJA ŚCIEKÓW GARBARSKICH OB14, 15.....	29
2.10	STANOWISKO ZLEWNE ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH – OB16.....	31
2.11	INSTALACJA DOZOWANIA KOAGULANTU - OB17.....	32
3	ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	32

4	OBSŁUGA OCZYSZCZALNI.....	32
5	WYTYCZNE DLA POSZCZEGÓLNYCH BRANŻ	33
5.1	WYTYCZNE AUTMATYKI I STEROWANIA.....	33
5.2	WYTYCZNE ELEKTRYCZNE.....	36
5.3	WYTYCZNE WENTYLACJI	43
5.4	WYTYCZNE OGRZEWANIA	44
6	WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT RATUNKOWY I OCHRONNY	44
7	WYPOSAŻENIE OBSŁUGI.....	44

ZAŁĄCZNIKI

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Orientacja.	Skala 1:10000
2. Zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków.	Skala 1:500
3. Profil oczyszczalni po drodze ścieków - S1 – Wylot.	Skala 1:100/200
4. Pompownia ścieków - OB1. Rzut, przekroje.	Skala 1:50
5. Budynek technologiczno-socjalny - OB2. Rzut.	Skala 1:50
6. Budynek technologiczno-socjalny - OB2. Przekrój A-A.	Skala 1:50
7. Budynek technologiczno-socjalny - OB2. Przekrój B-B.	Skala 1:50
8. Budynek technologiczno-socjalny - OB2. Przekrój C-C.	Skala 1:50
9. Zbiornik uśredniająco - buforowy - OB3. Rzut.	Skala 1:50
10. Zbiornik uśredniająco - buforowy - OB3. Przekrój A-A.	Skala 1:50
11. Zbiornik uśredniająco - buforowy - OB3. Przekrój B-B, C-C, D-D.	Skala 1:50
12. Profil rurociągu ścieków surowych - OB.3 - S4.	Skala 1:100/200
13. Profil kanału po trasie części pływających - OB.3 – S15.	Skala 1:100/200
14. Profil kanału odwodnieniowego zasuw - OB.3 – WL.	Skala 1:100/200
15. Reaktor biologiczny I° - OB4. Rzut.	Skala 1:50
16. Reaktor biologiczny I° - OB4. Przekrój A-A.	Skala 1:50
17. Reaktor biologiczny I° - OB4. Przekrój B-B.	Skala 1:50
18. Reaktor biologiczny I° - OB4. Przekrój C-C.	Skala 1:50
19. Reaktor biologiczny I° - OB4. Przekrój D-D.	Skala 1:50
20. Reaktor biologiczny I° - OB4. Przekrój E-E.	Skala 1:50
21. Reaktor biologiczny I° - OB4. Przekrój F-F.	Skala 1:50
22. Reaktor biologiczny I° - OB4. Stacja dmuchaw I° - OB5. Przekrój G-G.	Skala 1:50
23. Profil kanału po trasie osadu - OB.4 – OB11.	Skala 1:100/200
24. Reaktor biologiczny II° - OB6. Osadnik wtórny II° - OB7. Pompownia osadu - OB10. Rzut.	Skala 1:50

25. Reaktor biologiczny II° - OB6. Osadnik wtórny II° - OB7. Przekrój A-A.	Skala 1:50
26. Profil kanału po trasie części osadu pływającego - OB.7 – S17.	Skala 1:100/200
27. Osadnik wtórny II° - OB7. Pompownia osadu - OB10. Przekroje B-B, H-H.	Skala 1:50
28. Profil rurociągu recyrkulacji osadu - OB.10 – OB.6.	Skala 1:100/200
29. Profil rurociągu recyrkulacji osadu - OB.10 – S27.	Skala 1:100/200
30. Reaktor biologiczny II° - OB6. Przekrój C-C.	Skala 1:50
31. Reaktor biologiczny II° - OB6. Przekrój D-D, E-E.	Skala 1:50
32. Reaktor biologiczny II° - OB6. Przekrój F-F.	Skala 1:50
33. Reaktor biologiczny II° - OB6. Przekrój G-G.	Skala 1:50
34. Reaktor biologiczny II° - OB6. Komora rozdziału.	Skala 1:50
35. Komora pomiarowa - OB8.	Skala 1:50
36. Wylot kanału ścieków oczyszczonych - OB9. Zakres remontu.	Skala 1:50
37. Zbiornik stabilizacji osadu – OB11. Rzut.	Skala 1:50
38. Zbiornik stabilizacji osadu – OB11. Przekrój A-A.	Skala 1:50
39. Zbiornik stabilizacji osadu – OB11. Przekrój B-B.	Skala 1:50
40. Zbiornik stabilizacji osadu – OB11. Przekrój C-C.	Skala 1:50
41. Profil rurociągu osadu do odwodnienia - OB.11 – OB.2.	Skala 1:100/200
42. Profil kanału wód nadosadowych - OB.11 – S15	Skala 1:100/200
43. Stacja dmuchaw II° - OB12. Rzut.	Skala 1:50
44. Stacja dmuchaw II° - OB12. Przekrój A-A.	Skala 1:50
45. Stanowisko zlewczcze ścieków garbarskich - OB14. Rzut.	Skala 1:50
46. Stanowisko zlewczcze ścieków garbarskich - OB14. Przekrój A-A.	Skala 1:50
47. Stanowisko zlewczcze ścieków garbarskich - OB14. Przekroje B-B, C-C.	Skala 1:50
48. Stanowisko zlewczcze ścieków garbarskich - OB14. Komora zrzutu.	Skala 1:50
49. Stanowisko zlewczcze ścieków garbarskich - OB14. Schemat napowietrzania.	Skala 1:50
50. Profil kanału po trasie ścieków garbarskich cz.1 - OB.14 – S3	Skala 1:100/200
51. Profil kanału po trasie ścieków garbarskich cz.2 - OB.14 – S22	Skala 1:100/200
52. Profil kanału ścieków z istn. budynku gosp-tech - OB.15 – S24	Skala 1:100/200
53. Stanowisko zlewczcze ścieków komunalnych - OB16. Rzut.	Skala 1:50
54. Stanowisko zlewczcze ścieków komunalnych - OB16. Przekroje.	Skala 1:50
55. Profil kanału ścieków dowożonych komunalnych - OB.16 – S16	Skala 1:100/200
56. Instalacja dozowania koagulantu - OB17.	Skala 1:50
57. Budynek technologiczny - OB15. Rzut. Istn. instalacja chromowa.	Skala 1:100

1 INFORMACJE WSTĘPNE

1.1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Mogielnica, pow. grójecki, woj. mazowieckie.

Kompletna dokumentacja budowlana zawiera:

- część technologiczną
- projekt architektoniczno-budowlany,
- projekt instalacji wewnętrznych i wentylacji,
- projekt zasilenia w energię elektryczną oraz instalacji na terenie oczyszczalni,
- projekt dróg wewnętrznych, placów i ukształtowania terenu,

Zakres części technologicznej obejmuje:

- bilans i charakterystykę ścieków,
- charakterystykę rozwiązania,
- opis i dobór urządzeń oraz obiektów oczyszczalni,
- dyspozycje dla poszczególnych branż,
- charakterystykę odbiornika ścieków,

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Umowa pomiędzy Zarządem Gminy i Miasta Mogielnica a Zakładem Projektowo-Usługowym „NOSAN” w Kielcach,
- Uchwała Rady Gminy i Miasta Mogielnica nr XXXII(190)96, z dnia 26.04.1996r w sprawie zmian w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego miasta Mogielnicy.
- Dane do bilansu ścieków
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu lokalizacji inwestycji,
- Techniczne badania podłoża gruntowego,
- Projekt Budowlany

1.3 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW I INFORMACJE OGÓLNOTECHNICZNE

Inwestycja zlokalizowana jest na terenie miejscowości Mogielnica, teren istniejącej oczyszczalni ścieków - dz. nr 1742, 1743, 1744, oraz sąsiednie działki o nr ew. 1740 i 1741. Teren ten należy do wnioskodawcy - Gminy Mogielnica.

Dojazd do modernizowanej oczyszczalni bez zmian - istniejącą drogą, od asfaltowej drogi ulicy Dziarnowskiej - bez zmian.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka „Mogielanka” będąca prawym dopływem rzeki Pilicy - bez zmian w stosunku do stanu aktualnego.

Zasilenie rozbudowywanej oczyszczalni w energię elektryczną – przewiduje się projektowaną linią kablową średniego napięcia z istniejącej linii napowietrznej SN-15kV do projektowanej wewnętrznej stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Zasilenie w energię elektryczną przebiegać będzie przez działkę o nr ewid.: 1744. Jako rezerwowe źródło zasilania przewiduje się wyposażenie instalacji w agregat prądowłoczy pracujący w funkcji automatycznego rozruchu.

Zasilenie projektowanej oczyszczalni w wodę z istniejącego wodociągu gminnego - bez zmian do stanu aktualnego.

1.4 BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ

Na podstawie załączonego szczegółowego bilansu ścieków:

Średnia dobową ilość ścieków:	$Q_{dśr} = 1750 \text{ m}^3/\text{d}$
	$Q_{dmax} = 2000 \text{ m}^3/\text{d}$
Maksymalna godzinowa ilość ścieków:	$Q_{hmax} = 140 \text{ m}^3/\text{h}$
	RLM = 31000

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych, dla docelowej przepustowości oczyszczalni po rozbudowie i modernizacji:

• $\text{Ł}_{śr}$ - BZT ₅	1811,0 kg/d	BZT ₅ : N : P - 100,6 : 6,3 : 1
• $\text{Ł}_{śr}$ - ChZT	4254,0 kg/d	
• $\text{Ł}_{śr}$ - Zawiesina ogólna	1429,0 kg/d	Możliwy niedobór do związków azotu
• $\text{Ł}_{śr}$ - N _{OG}	113,0 kg/d	i fosforu niezbędnych do procesów
• $\text{Ł}_{śr}$ - P _{OG}	18,0 kg/d	biologicznego oczyszczania ścieków

Efektywność oczyszczania

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 8 lipca 2004r. (Dz.U. z 2004r., Nr 168, poz. 1763) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – dla RLM od 15 000 do 99 999.

1.5 CEL I ZAKRES ROZBUDOWY

Potrzeba rozbudowy i modernizacji oczyszczalni wynika z zakładanego zwiększenia zasięgu sieci kanalizacji komunalnej miejscowości Mogielnica, w tym m.in. przyłączenie zakładu przetwórstwa owoców i warzyw „EMIG”, a także z planów rozwojowych zakładów, co spowoduje zwiększenie ilości ścieków kierowanych do istniejącej oczyszczalni oraz znaczne zwiększenie ładunku zanieczyszczeń.

Rozwiązanie zakłada rozbudowę oczyszczalni zgodnie z poniższymi założeniami:

- Budowa nowej pompowni ścieków surowych o wydajności odpowiedniej dla zwiększonej ilości ścieków.
- Instalacja urządzeń oczyszczania mechanicznego z separacją piasku, skratak i tłuszczu - optymalnie dla zwiększonego dopływu ścieków a także zgodnie z charakterystyką ścieków (odtłuszczacz).
- Budowa zbiornika uśredniająco -buforowego w celu zminimalizowania wpływu dużej nierównomierności godzinowej dopływu ścieków oraz uśrednienia stężeń zanieczyszczeń zawartych w ściekach. W obrębie zbiornika będzie przeprowadzana korekta pH ścieków a także ewentualne dozowanie związków azotu i fosforu w celu uzyskania odpowiednich dla oczyszczania biologicznego proporcji biogenów. Zbiornik buforowy będzie mieszany i napowietrzany.
- Oczyszczanie biologiczne dwustopniowe z wysoko obciążonym osadem czynnym jako pierwszym stopniem oczyszczania. Jako pierwszy stopień przewiduje się wykorzystanie istniejącego reaktora biologicznego, po przeprowadzeniu odpowiednich prac adaptacyjnych.
- Budowa II stopnia oczyszczania biologicznego oparta na procesach zachodzących w osadzie czynnym. Reaktor wraz z sedymentacją wtórną II^o wykonany zostanie w formie dwóch, równolegle pracujących ciągów technologicznych.
- Wykonanie kolektora ścieków oczyszczonych o odpowiedniej przepustowości z układu sedymentacji wtórnej wraz z komorą pomiarową do wylotu do odbiornika. Lokalizacja i układ wylotu do odbiornika pozostaje bez zmian, przewiduje się jedynie wykonanie prac remontowych w jego obrębie.

- Budowa zbiornika tlenowej stabilizacji osadu oraz wykonanie instalacji odwadniania i higienizacji osadu dla docelowej przepustowości oczyszczalni.
- Wykorzystanie istniejącej instalacji podczyszczania ścieków garbarskich chromowych bez zmian w sposobie obróbki ścieków. Instalacja zostanie przystosowana do odwadniania osadu chromowego na istniejącej prasie taśmowej wykorzystywanej aktualnie do odwadniania osadu nadmiernego ze ścieków komunalnych.
- Z racji zwiększenia zapotrzebowania na energię elektryczną przewiduje się wykonanie nowej stacji transformatorowej adekwatnej dla przepustowości docelowej. Jednocześnie projektuje się instalację agregatu prądotwórczego zapewniającego zasilanie kluczowych dla procesów oczyszczania urządzeń.

Zakładany układ oczyszczania umożliwi prowadzenie prac budowlanych przy jednoczesnym ciągłym dopływie ścieków. Ponadto układ taki umożliwi prowadzenie procesów biologicznych tylko na II^o oczyszczania np. na czas ewentualnych remontów stopnia pierwszego lub w czasie mniejszej sezonowej ilości ścieków z zakładów przetwórstwa owoców i warzyw. Jednocześnie reaktory II^o, osadniki wtórne II^o oraz komora stabilizacji zostanie wykonana w postaci dwóch równoległych ciągów umożliwiając np. ewentualne prace remontowe.

Realizacja rozbudowy oczyszczalni należy wykonywać w następujący sposób:

- W pierwszej kolejności zostanie wykonany nowoprojektowany ciąg technologiczny oczyszczania biologicznego wraz z nową pompownią, blokiem oczyszczania mechanicznego oraz zbiornikami buforowym i stabilizacji osadu. W tym czasie prowadzone będą procesy oczyszczania bez zmian w istniejącej oczyszczalni.
- Po wykonaniu wszystkich prac na wyżej wymienionych obiektach ścieki surowe zostaną skierowane na nowowybudowany ciąg oczyszczania, a następnie należy przystąpić do robót na obiektach istniejących.
- Rozwiązanie oczyszczalni zostało dostosowane do konieczności prowadzenia ciągłego procesu oczyszczania dopływających ścieków.

1.6 CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA

W rozwiązaniu przewiduje się zastosowanie dwustopniowej technologii oczyszczania biologicznego wykorzystującego procesy zachodzące w osadzie czynnym.

Oczyszczalnia wyposażona będzie w urządzenia automatyki i sterowania zapewniające stabilny przebieg procesów oczyszczania, a także sterowanie pracą dmuchaw do napowietrzania ścieków w zależności od stężenia tlenu w komorach.

Ciąg technologiczny oczyszczalni składać się będzie z następujących obiektów:

Część mechaniczna:

- pompownia ścieków surowych (OB1),
- blok oczyszczania mechanicznego - sito szczelinowe + piaskownik poziomy + łapacz tłuszczu (urządzenie zblokowane) (OB.2),
- zbiornik uśredniająco -buforowy (OB3),

Część chemiczna

- instalacja dozowania wstępnego (OB2)
 - korekta pH,
 - instalacja uzupełniająca zw. azotu i fosforu - ze względu na możliwy niedobór w ściekach związków azotu i fosforu do procesów biologicznych
- instalacja dozowania koagulantu (OB17) - redukcja fosforu,

Część biologiczna:

- reaktor biologiczny I^o (OB4)
 - pionowo-poziomy osadnik wstępny

- komory napowietrzania osadu czynnego,
- poziomy osadnik wtórny
- reaktor biologiczny II° (OB6)
 - komora rozdziału
 - dwa ciągi technologiczne
 - procesy tlenowe i beztlenowe
- Osadniki wtórne (OB7)
 - dwa ciągi technologiczne

Część odpływowa:

- komora pomiarowa ścieków oczyszczonych (OB8),
- wylot kanału ścieków oczyszczonych (OB9) - rozwiązanie bez zmian w stosunku do stanu aktualnego, przewiduje się remont wylotu

Część osadowa oczyszczalni:

- pompownia osadu z komorą zasuw (OB10)
- zbiornik stabilizacji osadu nadmiernego (OB11)
 - komora rozdziału
 - dwa ciągi technologiczne
- instalacja odwadniania i higienizacji osadu (OB2).

Blok ścieków garbarskich - obiekt istniejący dostosowywany

- stanowisko zlewcze ścieków garbarskich
 - zbiornik ścieków ogólnie garbarskich (OB14.1)
 - zbiornik ścieków garbarskich chromowych (OB14.2)
- instalacja ścieków garbarskich chromowych - budynek technologiczny (OB15)

Obiekty towarzyszące:

- budynek technologiczno - gospodarczy (OB2) - obiekt projektowany:
 - pomieszczenie technologiczne: urządzenia oczyszczania wstępnego i odwadniania osadu,
 - pomieszczenie instalacji dozowania
 - pomieszczenie techniczne: dyspozytornia
 - pomieszczenia socjalne: węzeł sanitarny, pomieszczenie obsługi
- stanowiska dmuchaw
 - dmuchawy I° (OB5) - wiata
 - dmuchawy II° (OB12) - wiata
- wiata czasowego gromadzenia osadu odwodnionego (OB13),
- stanowisko zlewcze ścieków komunalnych (OB.16),
- stacja transformatorowa (OB20)
- agregat prądowłóczy (OB21),
- rurociągi i kanały między obiektowe,
- drogi wewnętrzne, stanowisko parkingowe (OB18, 19),
- ogrodzenie terenu oczyszczalni.

Powstające podczas procesów oczyszczania ścieków odwodnione skratki i piasek będą gromadzone w szczelnych przejezdnych pojemnikach. Z terenu oczyszczalni odpady wywożone będą na składowisko odpadów.

Osad komunalny odwodniony po higienizacji gromadzony będzie czasowo w obrębie stanowiska czasowego gromadzenia osadu odwodnionego (OB13) i cyklicznie wywożony na składowisko odpadów lub wykorzystywany do celów rolniczych bądź też do nawożenia terenów leśnych, po przeprowadzeniu odpowiednich badań i potwierdzeniu przydatności do tego celu.

Osad pochromowy odwodniony gromadzony będzie czasowo w workach pod wiatą nad zbiornikami ścieków garbarskich, a następnie odbierany przez specjalistyczną firmę zajmującą się utylizacją osadów chromowych.

Przebieg procesu oczyszczania

Ścieki z kanalizacji dopływają do pompowni ścieków surowych (OB.1). Z pompowni ścieki tłoczone będą do bloku oczyszczania mechanicznego, gdzie zachodzą będą procesy separacji zanieczyszczeń grubych i średnich o średnicy > 3 mm a także separacja piasku i tłuszczu. Blok oczyszczania mechanicznego, w postaci zablokowanego urządzenia, zainstalowany zostanie w pomieszczeniu technologicznym budynku gospodarczego (OB.2)

Następnie ścieki odpływać będą grawitacyjnie do zbiornika uśredniająco - buforowego (OB3). Zbiornik pełni funkcję buforową w stosunku do nierównomierności ilościowej dopływających ścieków a także uśredniająco jakość ścieków dopływających. W obrębie zbiornika odbywać się będzie dozowanie chemikaliów mające na celu korektę pH oraz ewentualne dozowanie związków azotu i fosforu. Zbiornik buforowy będzie mieszany oraz napowietrzany.

Ścieki ze zbiornika buforowego będą równomiernie przetłaczane pompowo do osadnika wstępnego przy reaktorze biologicznym I° (OB4). W reaktorze zachodzą będą tlenowe procesy oczyszczania biologicznego w wysokoobciążonym osadzie czynnym. Ścieki z komór napowietrzania dopływają będą do poziomego osadnika wtórnego. Napowietrzanie odbywa się za pomocą dmuchaw stacjonarnych (OB5) poprzez system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Osad z osadników wstępnego i wtórnego trafiać będzie grawitacyjnie do komór z pompami zatapialnymi. Osad wstępny przetłaczany będzie do zbiornika stabilizacji osadu (OB11). Osad z osadnika wtórnego I° przetłaczany będzie na początek komory napowietrzania (recyrkulacja) oraz do zbiornika stabilizacji osadu (OB11).

Następnie ścieki grawitacyjnie dopływają będą do reaktora biologicznego II° (OB.4). Reaktor biologiczny składać się będzie z dwóch równoległych ciągów, w których wydzielone zostaną strefy beztlenowe względnie niedotlenione oraz strefy napowietrzane. Rozdział ścieków w komorze rozdziału przy użyciu przelewów. Napowietrzanie odbywać się będzie za pomocą dmuchaw stacjonarnych (OB12) poprzez system napowietrzania drobnopęcherzykowego. W reaktorze zachodzą będą procesy biologicznego rozkładu zanieczyszczeń wykorzystujące procesy zachodzące w osadzie czynnym.

Z reaktora ścieki odpływać będą do dwóch równoległych poziomych osadników wtórnych (OB7).

Ścieki oczyszczone odpływać będą po oczyszczeniu wtórnym (sedymentacja) do komory pomiarowej (OB8) i poprzez umocniony wylot kanału ścieków oczyszczonych (OB9) do odbiornika.

Osad z osadnika trafiający grawitacyjnie do pompowni osadu (OB10) przetłaczany będzie do komory beztlenowej (recyrkulacja) oraz do zbiornika stabilizacji osadu (nadmierny).

W zbiorniku stabilizacji osadu (OB.11) następować będzie tlenowa stabilizacja i wstępne zagęszczanie osadów. Osad napowietrzany będzie w dwóch równoległych komorach stabilizacji - rozdział ścieków w komorze rozdziału. Napowietrzanie odbywać się będzie za pomocą dmuchaw stacjonarnych (OB12) poprzez system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Osad zagęszczony (w~98%) podawany będzie do odwadniania w instalacji odwadniania i higienizacji zlokalizowanej w budynku (OB2).

Po odwodnieniu osad transportowany będzie za pomocą przenośnika ślimakowego pod wiatę czasowego gromadzenia osadu (OB13). Stąd wywożony będzie cyklicznie do dalszego zagospodarowania.

Ścieki komunalne dowożone taborem asenizacyjnym zlewane będą do zbiornika magazynowego poprzez automatyczną stację zlewczą, posiadającą system identyfikacji i odcięcia przepływu w zależności od odczynu pH ścieków zrzucanych (OB16). Ze zbiornika magazynowego odprowadzane będą cyklicznie grawitacyjnie do pompowni ścieków (OB1) i poddawane oczyszczaniu.

Ścieki garbarskie dowożone taborem asenizacyjnym zlewane będą, tak jak dotychczas, w istniejącej części oczyszczalni do zbiorników magazynowych zachowując podział na ścieki ogólnie garbarskie i garbarskie chromowe (OB14). Ścieki ogólnie garbarskie z mieszanych i

napowietrzanych zbiorników zlewnych odprowadzane będą cyklicznie grawitacyjnie do głównej pompowni ścieków i poddawane oczyszczaniu w głównym ciągu oczyszczania. Ścieki garbarskie chromowe podawane będą podczyszczeniu w istniejącej instalacji chromowej i następnie odprowadzane do pompowni ścieków (OB1) i poddawane dalszemu oczyszczaniu. Osad powstający w instalacji chromowej będzie odwadniany na istniejącej prasie taśmowej i następnie cyklicznie wywożony na składowisko odpadów. Funkcja i układ instalacji ścieków chromowych pozostanie bez zmian w stosunku do aktualnego stanu, za wyjątkiem sposobu odwadniania osadów pochromowych.

Odcieki z odwadniania osadu komunalnego skierowane zostaną do kanalizacji na terenie oczyszczalni i do pompowni (OB1), odcieki z odwadniania osadów chromowych odprowadzone zostaną do zbiornika zlewnego ścieków chromowych (OB14.2).

Na terenie oczyszczalni opomiarowane zostaną:

- ilość ścieków surowych,
- ilość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika,
- stężenie tlenu w komorze napowietrzania - reaktor I°.
- stężenie tlenu w komorach napowietrzania - reaktor II°.
- potencjał REDOX - reaktor II°
- gęstość osadu nadmiernego recykulowanego - pompownia osadu II°
- stężenie tlenu w komorach zbiornika stabilizacji osadu.
- odczyn pH w zbiorniku buforowym
- ilość i odczyn pH dowożonych ścieków komunalnych

Sondy pomiarowe zawartości tlenu w komora napowietrzanych, za pośrednictwem przetwornika pomiarowego, sterować będą pracą odpowiednich dmuchaw z udziałem przetwornic częstotliwości.

2 ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I OPIS OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI

W skład oczyszczalni wchodzić będą następujące obiekty:

TECHNOLOGICZNE:

- pompownia ścieków surowych,
- zblokowane urządzenie oczyszczania mechanicznego Rotamat Ro5,
- zbiornik uśredniający - buforowy
- reaktor biologiczny I°:
- reaktor biologiczny II° - dwa ciągi:
 - strefa niedotleniona,
 - strefa napowietrzana,
- osadnik wtórny - dwa ciągi
- punkt pomiaru przepływu ścieków,
- wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika,
- pompownia osadu z komorą zasuw,
- zbiornik tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego,
- instalacja odwadniania i higienizacji osadu.
- instalacja oczyszczania ścieków garbarskich chromowych

TOWARZYSZĄCE:

- budynek technologiczno -socjalny - obiekt projektowany:
 - pomieszczenie technologiczne - oczyszczanie mechaniczne i odwadnianie osadu,
 - pomieszczenie instalacji dozowania,
 - dyspozytornia,
 - pomieszczenia socjalne - węzeł sanitarny, pomieszczenie obsługi,
- budynek technologiczny - obiekt istniejący

- instalacji obróbki ścieków garbarskich chromowych,
- dyspozytornia,
- pomieszczenia sanitarne,
- pomieszczenie sprzętu do kontroli pracy oczyszczalni,
- stanowisko czasowego gromadzenia osadu odwodnionego - wiata,
- stanowisko dmuchaw I° – wiata,
- stanowisko dmuchaw II° – wiata,
- stanowisko zlewczę ścieków komunalnych dowożonych,
- stacja transformatorowa,
- agregat prądotwórczy,
- rurociągi i kanały międzyobiektowe,
- plac manewrowy i drogi wewnętrzne,
- ogrodzenie terenu oczyszczalni.

2.1 DOPŁYW ŚCIEKÓW SUROWYCH - POMPOWNI ŚCIEKÓW - OB1

Ścieki z sieci kanalizacji komunalnej dopływać będą do projektowanej pompowni ścieków, zlokalizowanej na terenie oczyszczalni.

Zaprojektowano pompownię podziemną, cylindryczną wykonywaną monolitycznie z żelbetu, wyposażoną docelowo w trzy pompy zatapialne do ścieków, pracujące naprzemiennie. Pompy sterowane będą granicznymi poziomami ścieków w komorze czerpnej pompowni.

Na wlocie do pompowni przewidziano zainstalowanie rzadkiej kraty koszowej o prześwicie 35mm, zabezpieczającej zatapialne pompy ścieków przed ewentualnym uszkodzeniem.

Pompy przetłaczać będą ścieki do bloku oczyszczania mechanicznego rurociągiem tłocznym PE200mm.

Charakterystyka komory:

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ➤ średnica wewn. | D = 4,0 m |
| ➤ głębokość całkowita | H = 6,05 m |
| ➤ wys. czynna | $h_{CZ} = 1,8$ m |
| ➤ czas przetrzymania | $t_z = 10,0$ min |

Wykaz wyposażenia:

- kraty koszowej KK-550/400-35 - 1 kpl.
- pompy zatapialne - oznaczenie **M1.1, M1.2, M1.3** - 3 kpl.
 - praca pomp: 2 + 1 rezerwowa (praca naprzemienna)
 - $Q_p = 21,0$ l/s; $H_{g_{max}} = 6,35$ m, $H_p = 7,3$ m
 - typ: KSB Amarex N F 100-220/ 044ULG – 195
 - masa: 65 kg
 - wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi
 - pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym DN150mm i wspólnym rurociągiem DN200mm
 - rurociągi wyposażone w armaturę odcinającą i zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym (DN150mm)
 - dostęp do armatury z pomostu pośredniego w komorze pompowni, oraz do zasuw z poziomu przykrycia pompowni
- w komorze pompowni przewidziano układ do ewentualnego rozbijania kożucha DN100mm, wyposażony w zasuwę kołnierзовą,
- układ rurociągów umożliwia tłoczenie ścieków niezależnie do głównego bloku oczyszczania mechanicznego lub do układu awaryjnego - rozdział przy użyciu zasuw zabudowanych w ziemi, poza komorą pompowni
- system wyciągania pomp i kraty koszowej - 2 kpl.

Pompownia winna posiadać wentylację grawitacyjną strefy górnej i dolnej komory pompowni.

Szczegółowe dyspozycje w części graficznej

2.2 BLOK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO – OB2

Urządzenia oczyszczania mechanicznego wykonane zostaną dla docelowej przepustowości hydraulicznej oczyszczalni $Q_{HMAX} = 140 \text{ m}^3/\text{h}$.

W ramach bloku oczyszczania mechanicznego zastosowano:

- ⇒ sito szczelinowe z transporterem skratek i praską odwadniającą skratki,
- ⇒ piaskownik poziomy napowietrzany z transporterami piasku (poziomym i ukośnym),
- ⇒ łapacz tłuszczu ze zgarniaczem i pompą tłuszczu,

Urządzenia te zainstalowane zostaną w Pomieszczeniu Technologicznym budynku jako kompletna instalacja **HUBER ROTAMAT Ro5** - oznaczenie **M2.1**.

Układ mechanicznego oczyszczania wyposażono w układ awaryjny, na którym zamontowana zostanie istniejąca krata schodkowa - oznaczenie **M2.2**.

W pobliżu urządzenia zaprojektowano pomost obsługowy, niezbędny do eksploatacji i ewentualnych prac remontowych.

Z uwagi na charakter ścieków surowych pomieszczenie będzie wyposażone w wentylację grawitacyjno-mechaniczną, zmywalne ściany i posadzkę wyłożoną terakotą.

Do pomieszczenia doprowadzona będzie woda służąca do utrzymania w czystości pomieszczenia, płukania urządzeń i przygotowania polielektrolitu (instalacja odwadniania osadu).

Na rurociągach tłocznych do głównego bloku oczyszczania mechanicznego oraz do kraty awaryjnej przewiduje się montaż przepływomierzy ultradźwiękowych DN200mm. Przepływomierze stanowią element systemu sterowania i automatyki.

2.2.1 Sito szczelinowe

Do oddzielania grubszych zanieczyszczeń pochodzenia organicznego zaprojektowano szczelinowe sito HUBER Ro2 z praską odwadniającą skratki.

Doprowadzenie ścieków rurociągiem tłocznym DN200mm z pompowni ścieków (OB1).

Doprowadzenie wody do płukania w pobliżu urządzenia (ujęto w części graficznej). Urządzenie wymaga okresowego płukania strefy prasowania skratek.

Charakterystyka sita:

- średnica sita: $D = 600 \text{ mm}$
- gęstość sita: $e = 3 \text{ mm}$
- średnica transportera skratek: $d = 273 \text{ mm}$
- odwodnienie skratek: $35-40 \% \text{ s.m.s.}$

2.2.2 Piaskownik poziomy

Do oddzielania zanieczyszczeń pochodzenia mineralnego zaprojektowano piaskownik poziomy w kontenerze ze stali nierdzewnej; ze ślimakowymi transporterami piasku: poziomym i ukośnym.

Zatrzymane części mineralne są transportowane do leja za pomocą transportera poziomego a następnie transporterem ukośnym usuwane na zewnątrz.

Piaskownik wyposażony w instalację przedmuchiwanie powietrzem.

Charakterystyka piaskownika:

- zakładana efektywność separacji piasku dla średnicy piasku
 - $d = 0,2 \text{ mm}$ i $v=0,3 \text{ m/s}$;: **$\eta = 90\%$**

2.2.3 Łapacz tłuszczu

Do oddzielania zanieczyszczeń pochodzenia tłuszczowego zaprojektowano wzdłuż piaskownika kieszeń tłuszczową z automatycznym zgarniaczem i odprowadzaniem do zbiornika, skąd pompowo będzie usuwany przed sito. W związku z tym tłuszcze będą mieszane ze skratkami i stanowić będą jeden rodzaj odpadu.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych po zestawie sito-piaskownik z łapaczem tłuszczu do pompowni ścieków kanałem DN 300.

Charakterystyka łapacza tłuszczu:

- Szerokość kieszeni: 600mm
- Pompa do odprowadzania tłuszczu – z wirnikiem ekscentrycznym dla odprowadzenia mieszaniny tłuszczowo-ściekowej do dopływu na sito, tak, że tłuszcz połączy się ze skratkami i zostanie odprowadzony przez sito

2.2.4 Instalacja elektryczna i sterująca

Instalacja elektryczna i sterująca pracą urządzeń umieszczona będzie w jednej szafce zlokalizowanej w pobliżu urządzeń. Połączenia elektryczne pomiędzy szafką, a urządzeniami wraz z ich uruchomieniem wykonuje dostawca.

2.2.5 Kanał awaryjny

Przewiduje się wykonanie kanału awaryjnego w razie ewentualnej awarii głównego ciągu oczyszczania mechanicznego M2.1.

Kanał obejściowy wyposażony zostanie w kratę schodkową mechaniczną. Przewiduje się wykorzystanie istniejącej kraty, typu EKO-CELKON OZ-A/400/6 - oznaczenie **M2.2**.

Dopływ do kraty z pompowni (OB1) niezależnym rurociągiem DN200mm

Krata zostanie zainstalowana w pomieszczeniu technologicznym budynku (OB2) w pobliżu głównego ciągu oczyszczania mechanicznego M2.1. Kratę należy ustawić ok. 1,25 m ponad posadzką na korycie z układem tłumiącym i przykryciem. **Wykonanie koryta własne - stal kwasoodporna**. Obsługa kraty z pomostu.

Szczegóły w części graficznej.

2.2.6 Skratki, piasek i tłuszcze

SKRATKI I TŁUSZCZE

Zanieczyszczenia stałe oddzielone na sicie podane zostaną poprzez lej zsypany transportera skratek ze strefą prasującą do pojemników na odpady stałe.

- jednostkowa średnia ilość skratek zatrzymywanych na sicie, połączonych z tłuszczem i po prasowaniu: 15 l/RLM-a
- RLM = 31000

Wg powyższego:

Ilość skratek i tłuszczu po prasowaniu: $V = 465 \text{ m}^3/\text{rok} = 1273 \text{ l/d}$

Ciężar skratek: 342 t/rok = 954 kg/d

Skratki i tłuszcze będą wywożone z terenu oczyszczalni na wysypisko odpadów.

PIASEK

Usuwanie piasku z dna piaskownika poziomego za pomocą transporterów: poziomego a następnie ukośnego do pojemników na odpady stałe, ustawionych pod wylotem z transportera.

- jednostkowa średnia ilość piasku zatrzymywanego w piaskowniku i separatorze: 0,03 l/m³ ścieków oczyszczanych

- $Q_{dśr} = 1750 \text{ m}^3/\text{d}$

Wg powyższego:

Ilość piasku po separacji: $V = 19,2 \text{ m}^3/\text{rok} = 52,5 \text{ l/d}$

Ciężar piasku: $32,6 \text{ t/rok} = 89,4 \text{ kg/d}$

Piasek będzie okresowo wywożony na składowisko odpadów.

Składowanie pojemników ze skratkami i piaskiem do czasu ich wywozu z terenu oczyszczalni w wiacie czasowego gromadzenia osadu (OB13).

2.3 INSTALACJA DOZOWANIA

Ze względu na możliwość występowania zbyt niskiego lub za wysokiego odczynu pH w ściekach dopływających zaprojektowano instalację dozującą zapewniającą korektę pH do zakresu odpowiedniego dla prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania ścieków.

Zaprojektowano również instalację dozowania związków azotu i fosforu, ze względu na ewentualne ich niedobory w odniesieniu do BZT₅ lub ChZT, co wynikać może z charakteru ścieków pochodzących z zakładów przetwórstwa owoców i warzyw.

Instalacja zostanie zlokalizowana w jednym z pomieszczeń budynku techniczno-socjalnego (OB2).

Parametry projektowanego bloku dozowania

- Korekta pH - dozowanie związku kwasowego lub zasadowego, zależnie od wartości pH. Instalacja składać się będzie z dwóch niezależnych układów dozujących:
 - dozowanie kwasu (np. kwas solny) - instalacja dozująca - oznaczenie **M2.4**,
 - zbiornik magazynowy o pojemności $V = 1000\text{l}$, wyposażony w:
 - wannę zabezpieczającą przed skażeniem
 - pompa dozująca
 - mieszadło
 - dozowanie zasady (np. ług sodowy) - instalacja dozująca - oznaczenie **M2.5**,
 - zbiornik magazynowy o pojemności $V = 1000\text{l}$, wyposażony w:
 - wannę zabezpieczającą przed skażeniem
 - pompa dozująca
 - mieszadło
 - sterowanie układami dozowania z głównego sterownika oczyszczalni na podstawie wskazań sondy pH zainstalowanej w zbiorniku buforowym (OB3)
 - Dozowanie prowadzone będzie przez pompy dozujące niezależnymi rurociągami (PE) do króćca odpływowego z urządzenia oczyszczania mechanicznego M2.1. Korekta odczynu pH ścieków odbywać będzie się w obrębie mieszanego i napowietrzanego zbiornika buforowego (OB3)
- Dozowanie związków azotu i fosforu - instalacja dozująca - oznaczenie **M2.3**,
 - zbiornik magazynowy o pojemności $V = 1000\text{l}$, wyposażony w:
 - pompa dozująca
 - mieszadło
 - lej zasypowy
 - sterowanie układem dozowania z głównego sterownika oczyszczalni na podstawie wyników badań ścieków surowych
 - Dozowanie prowadzone będzie przez pompę dozującą niezależnym rurociągiem (PE) do króćca odpływowego z urządzenia oczyszczania mechanicznego M2.1. Korekta odczynu pH ścieków odbywać będzie się w obrębie mieszanego i napowietrzanego zbiornika buforowego (OB3)

W pomieszczeniu należy wykonać instalację wentylacyjną grawitacyjną i mechaniczną.

Wszelkie odcieki powstające w obrębie pomieszczenia dozowania będą odprowadzane przez wpusty do kanalizacji na terenie oczyszczalni.

W pomieszczeniu należy zainstalować umywalkę z punktem czerpalnym wody zimnej i ciepłej, oraz punkt czerpalny wody zimnej do celów porządkowych.

Przy umywalce należy zainstalować **myjkę do oczu i twarzy**, typu Omni-Flo seria 7000.

Wykaz wyposażenia:

- instalacja dozowania związków azotu i fosforu - oznaczenie **M2.3** - 1 kpl.
- instalacja dozowania kwasu - oznaczenie **M2.4** - 1 kpl.
- instalacja dozowania zasady - oznaczenie **M2.5** - 1 kpl.

2.4 ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCO- BUFOROWY - OB3

Ze względu na przewidywaną bardzo dużą nierównomierność dopływających ścieków zdecydowanie konieczna jest budowa zbiornika uśredniającego.

Zbiornik uśredniająco - buforowy:

- zapobiegnie przeciążaniu hydraulicznemu i ładunkiem zanieczyszczeń oczyszczalni
- zapewni jakość ścieków podawanych do biologicznego oczyszczania taką, aby nie utrudniała prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania, tzn. wykonana zostanie instalacja dozowania chemikaliów do zbiornika
- w zbiorniku będzie przeprowadzana korekta pH ścieków przed obróbką biologiczną
- dozowanie związków azotu i fosforu jako pożywki do procesów biologicznych w razie niedoborów, co może mieć miejsce z powodu dużej ilości ścieków z przetwórstwa owoców

Zaprojektowano zbiornik uśredniająco -buforowy:

- konstrukcja żelbetowa
- zawartość zbiornika mieszana i napowietrzana (2x strumienica)
- korekta pH ścieków w zbiorniku
- pojemność buforowa: ok. 12h
 - wymiary w rzucie: $a \times b = 15,0 \times 13,0$ m
 - głębokość całkowita $H = 6,1$ m
 - głębokość czynna $h_{cz} = 5,0$ m
 - pojemność czynna $V = 944$ m³
- dozowanie pożywek w postaci azotu i fosforu – jeśli okaże się konieczne
- dopływ do zbiornika grawitacyjny z urządzeń oczyszczania mechanicznego, kanałem PVC315mm poprzez trójkątną komorę dopływową, wyposażoną w zastawkę. Komora dopływowa może być komorą czerpną dla przenośnych pomp po zamknięciu zastawki. Umożliwi to ewentualne wyłączenie zbiornika buforowego z układu oczyszczania w czasie ewentualnej awarii,
- ścieki w zbiorniku będą mieszane i napowietrzane przy użyciu dwóch zatapialnych strumienic powietrza,
- zbiornik wyposażony zostanie w przelew awaryjny DN200mm kierujący ścieki do kanalizacji na terenie oczyszczalni.
- ścieki ze zbiornika będą równomiernie przepompowywane do ciągu technologicznego oczyszczalni – na reaktor I° biologicznego oczyszczania lub do komory rozdziału przed II° biologicznym. Pompowanie ścieków ze zbiornika uśredniającego będzie odbywać się automatycznie za pomocą pomp zatapialnych. Sterowanie czasowe i ze wskazań przepływomierza.

Wykaz wyposażenia:

- zastawka kanałowa naścienna - ZK3.1 - 1 kpl.
 - szerokość zastawki $D = 0,3$ m
 - wysokość całkowita $H = 3,6$ m

- wysokość zawierała $h_z = 0,65$ m
- sonda tlenowa – oznaczenie **SpH** - 1 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
- strumienica powietrza - oznaczenie **M3.1, M3.2** - 2 kpl.
 - typ: Venturi Jet AFP 1541.A M90/4D
 - masa 122 kg
- pompy zatopialne - oznaczenie **M3.3, M3.4,** - 3 kpl.
 - praca pomp naprzemienna: 1 + 1 rezerwowa
 - $Q_p = 24,0$ l/s; $H_{g_{max}} = 7,45$ m, $H_p = 9,0$ m
 - typ: KSB AMAREX N F80-220/044ULG - 210
 - masa 66 kg
 - wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi
 - pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym DN150mm i wspólnym rurociągiem DN150mm
 - rurociągi wyposażone w armaturę odcinającą i zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym (DN150mm)
 - dostęp do armatury z poziomu przykrycia komory zasuw
- system wyciągania pomp i strumienic - 2 kpl.

2.5 BLOK OCZYSZCZANIA BIOLOGICZNEGO

Dla przepustowości docelowej zaprojektowano oczyszczanie biologiczne jako układ dwustopniowy:

- I° oczyszczania - wysoko obciążony osad czynny - przewiduje się wykorzystanie istniejącego reaktora jako reaktora I°, z wydzielonymi komorami:
 - osadnik wstępny o przepływie poziomo pionowym
 - strefa napowietrzania (dwie komory pracujące szeregowo)
 - osadnik wtórny o przepływie poziomym
 - pompownie osadu wstępnego i wtórnego (wraz z komorą rozprężną dla rurociągów osadu)
- II° oczyszczania - komory osadu czynnego - obiekt nowoprojektowany
 - reaktor i osadniki wtórne podzielone na dwa równoległe ciągi technologiczne - rozdział ścieków w komorze rozdziału
 - mieszana strefa niedotleniona / beztlenowa
 - strefa napowietrzania
 - osadnik wtórny o przepływie poziomym
 - dwukomorowa pompownia osadu

Ścieki ze zbiornika uśredniająco - buforowego (OB3) przepompowywane będą do osadnika wstępnego w reaktorze I° (OB4) kolejno przepłyną do napowietrzanych komór osadu czynnego i do osadnika wstępnego I°. Następnie ścieki odpłyną grawitacyjnie do komory rozdziału przed reaktorem II° (OB6) i do komór osadu czynnego II°. W komorach II° prowadzone będą procesy zarówno beztlenowe / niedotlenione jak i tlenowe (strefa napowietrzana). Z komór reaktora II° (OB6) ścieki odpłyną grawitacyjnie do osadników wtórnych II° i dalej do odbiornika.

Układ technologiczny umożliwi prowadzenie procesu oczyszczania biologicznego jako jednostopniowego, z pominięciem I° (osad wysoko obciążony, krótki wiek osadu). W tym wypadku ścieki przetłaczane będą ze zbiornika uśredniającego (OB3) bezpośrednio do komory rozdziału i reaktora II° (OB6).

Zagospodarowanie osadu pochodzącego z procesów biologicznych:

- I° - osad wstępny - osad będzie przetłaczany do komory stabilizacji osadu (OB11), mieszany z osadem biologicznym i następnie odwadniany w instalacji odwadniania (OB2)
- I° - osad nadmierny z osadnika wtórnego I°

- odprowadzanie osadu grawitacyjne z osadnika wtórnego do komory pompowni osadu I^o,
- recyrkulacja pompami zatapialnymi na początek komór napowietrzania I^o; $QR=120 - 150\%Qd\acute{s}r$
- osad nadmierny niestabilizowany (krótki wiek osadu) będzie przetwarzany do komór stabilizacji tlenowej (OB11), gdzie będzie napowietrzany, mieszany z osadem wstępnym i z II^o biologicznego i odwadniany w instalacji odwadniania (OB2)
- II^o - osad nadmierny z osadników wtórnych II^o
 - przewiduje się wykonanie recyrkulacji wewnętrznej w obrębie reaktorów II^o, $QR_{WEW} = 300 Qd\acute{s}r$
 - odprowadzanie osadu grawitacyjne z osadników wtórnych (OB7) do pompowni osadu (10),
 - recyrkulacja osadu z pompowni do komory rozdziału przed komorami osadu czynnego II^o (OB6); $QR=150 - 200\%Qd\acute{s}r$
 - osad nadmierny będzie przetwarzany z pompowni (OB10) do komór stabilizacji tlenowej (OB11), gdzie będzie napowietrzany, mieszany z osadem wstępnym i z I^o biologicznego i odwadniany w instalacji odwadniania (OB2)

2.5.1 Reaktor I^o - OB3

Zaprojektowano wykorzystanie istniejącego reaktora na I^o oczyszczania biologicznego.

Zakładane parametry:

- osad wysoko obciążony
- dopływ ścieków
 - $Qd\acute{s}r = 1750 \text{ m}^3/\text{d}$ (średnio $73 \text{ m}^3/\text{h}$)
 - $Qh_{max} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ - ścieki podawane równomiernie ze zbiornika buforowego
- stężenie zawiesiny w komorze osadu czynnego $X_{SM} = 4,0 - 5,0 \text{ kg/m}^3$
- wiek osadu $WO = 2 - 4 \text{ d}$
- produkcja osadu nadmiernego $ON_{BZT5} = 1,25 \text{ kg/kg BZT}_5 \text{ US.}$
- redukcja ładunku w I^o $60\% \text{ } \acute{L}_{BZT5}$
- ładunek zanieczyszczeń dopływający do reaktora $\acute{L}_{BZT5} = 1860 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- ładunek zanieczyszczeń odpływający do II^o oczyszczania $\acute{L}_{BZT5} = 744 \text{ kgO}_2/\text{d}$

Charakterystyka projektowanego reaktora (adaptacja istniejącego)

1. Osadnik wstępny

- wymiary w rzucie $a \times b = 7,13 \times 3,63 \text{ m}$
- głębokość całkowita $H = 6,5 \text{ m}$
- głębokość czynna $h_{cz} = 5,95 \text{ m}$
 - w tym głębokość leja osadowego $h = 3,5 \text{ m}$
- pojemność czynna $V_{cz} = 99,5 \text{ m}^3$
- dopływ - rurociągiem tłocznym DN150mm poprzez deflektor DP-350/2500
- odpływ - przez istniejące koryto zbiorcze do komory napowietrzania rurociągiem DN200mm
- odprowadzenie osadu wstępnego do pompowni osadu - grawitacyjnie pod wpływem ciśnienia atmosferycznego - rurociągiem DN200mm, rurociąg wyposażony w zasuwę nożową umożliwiającą odcięcie dopływu osadu (zasuwa zainstalowana w obrębie komory czerpnej pompowni)

2. Komory napowietrzania

- wymiary w rzucie
 - $a_1 \times b_1 = 7,13 \times 12,08 \text{ m}$
 - $a_2 \times b_2 = 3,55 \times 12,08 \text{ m}$
- głębokość całkowita $H = 6,5 \text{ m}$

- głębokość czynna $h_{CZ} = 5,70$ m
- pojemność czynna $V_{CZ} = 735,36$ m³
- dopływ - z osadnika wstępnego rurociągiem DN200mm poprzez deflektor DP-1000-1000/2800
- system napowietrzania drobnopęcherzykowego
- w komorze zainstalowana zostanie sonda tlenowa umożliwiająca sterowanie systemem napowietrzania w oparciu o ilość zapotrzebowania na tlen.

Zapotrzebowanie powietrza:

- maksymalne zapotrzebowanie na tlen - OC = 155 kg O₂/h
- głębokość tłoczenia powietrza - h = 5,6 m
- wymagane zapotrzebowanie powietrza: - **Q_L = 3000 m³/h**

Ruszt napowietrzający:

Do napowietrzania ścieków w komorach osadu czynnego zastosowany zostanie zblokowany system napowietrzania drobnopęcherzykowego, zgrupowanego w czterech niezależnych modułach, typu: D-NGS/94/1,0 i D-NGS/94/0,8.

Rozprowadzenie powietrza w obrębie reaktora rurociągami wykonanymi ze stali kwasoodpornej. Przewiduje się wykonanie podejść do systemu napowietrzania umożliwiające odcięcie pojedynczego modułu systemu, bez konieczności opróżniania komory napowietrzania.

Dmuchawy:

Dla zasilania rusztu projektuje się dmuchawy stacjonarne w obudowach dźwiękochłonnych instalowane w stacji dmuchaw I° (OB5), zlokalizowanej w wiacie przyległej do reaktora I° (OB4), spełniające następujące założenia:

- praca dmuchaw:
 - oznaczenie M5.1, M5.2, M5.3, M5.4
 - 3 pracujące + 1 rezerwowa
 - praca naprzemienna
 - współpraca dmuchaw z przetwornikiem częstotliwości
 - sterowanie pracą z głównego sterownika oczyszczalni, w funkcji stężenia tlenu w komorze napowietrzania (wskazanie z sondy tlenowej)
 - wymagana wydajność pojedynczej dmuchawy: $Q_P = 1000$ m³/h, $\Delta p = 800$ mbar

3. Osadnik wtórny

- osadnik wtórny o przepływie poziomym
- wymiary w rzucie
 - $a \times b = 5,23 \times 15,96$ m
- Powierzchnia osadnika $F_{OS} = 83,5$ m²
- głębokość całkowita $H = 6,5$ m
- głębokość czynna części przepływowej $h_{CZ}^P = 3,0 - 3,2$ m
- głębokość leja osadu $h_{CZ}^{OS} = 2,5$ m poniżej cz. przepływowej
- dopływ z komory napowietrzania - zatopionym rurociągiem grawitacyjnym DN250mm poprzez komorę rozdziału wykonaną ze stali
- odpływ - przez koryto zbiorcze do komory napowietrzania rurociągiem DN200mm
- osadnik wyposażony w zgarniacz dennego osadu - oznaczenie **M4.1**
 - praca zgarniacza dennego opiera się o cykliczny ruch posuwisto - zwrotny wprawiający w ruch układ zgrzebeł o specjalnym kształcie, co tworzy na całej powierzchni dna osadnika strefę zawirowań w efekcie czego osad podlega stałemu zagęszczaniu. Zgarniacz kieruje osad dennego do leja osadowego, skąd trafia on do pompowni recyrkulacji.
- odprowadzenie osadu do pompowni osadu - grawitacyjnie pod wpływem ciśnienia atmosferycznego - rurociągiem DN200mm, rurociąg wyposażony w zasuwę nożową

umożliwiająca odcięcie dopływu osadu (zasuwa zainstalowana w obrębie komory czerpnej pompowni)

4. Pompownia osadu I° - dwie komory czerpne osadu

- osad wstępny
 - wymiary w rzucie $a \times b = 1,67 \times 2,43$ m
 - głębokość całkowita $H = 3,65$ m
 - głębokość czynna $h_{CZ} = 3,10$ m
 - dwie zatapialne pompy osadu wstępnego - oznaczenie **M4.2** i **M4.3** - pompy przetwarzają osad do komory rozprężnej, skąd odpływa grawitacyjnie do komory rozdziału zbiornika stabilizacji osadu (OB11)
- osad wtórny
 - wymiary w rzucie $a \times b = 1,67 \times 3,63$ m
 - głębokość całkowita $H = 3,65$ m
 - głębokość czynna $h_{CZ} = 2,85$ m
 - dwie zatapialne pompy osadu wtórnego - oznaczenie **M4.4** i **M4.5** - pompy przetwarzają osad:
 - recyrkulowany - na początek komory napowietrzania I° (OB4)
 - nadmierny - do komory rozprężnej, skąd odpływa grawitacyjnie do komory rozdziału zbiornika stabilizacji osadu (OB11)

Wykaz wyposażenia:

- deflektor DP-350/2500 - 1 kpl.
- deflektor DP-1000-1000/2800 - 1 kpl.
- system napowietrzania - sekcja membranowych dyfuzorów drobnopęcherzykowych
 - typ: D-NSG/94/0,8 - 3 kpl.
 - typ: D-NSG/94/1,0 - 1 kpl.
- dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych **M5.1**, **M5.2**, **M5.3**, **M5.4** - 4 kpl.
 - instalacja dmuchaw w obrębie wiaty (OB5)
 - typ: ROBOX ES 55/2P
 - wydajność: $Q_P = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$
 - nadciśnienie: $\Delta p = 800 \text{ mbar}$
- sonda tlenowa – oznaczenie **ST4** - 1 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
- zgarniacz denny osadu - oznaczenie **M4.1** - 1 kpl.
 - typ: Zickert Z-2000
 - szerokość powierzchni zgarnianej 3,95 - 4,2 m
 - długość powierzchni zgarnianej 12,26 m
 - szerokość zgrzebła 3,70m
- komora rozdziału ścieków dopływających do osadnika wtórnego I°
 - komora wykonana ze stali kwasoodpornej
 - 5,23 x 0,4 m; $h = 1,35$ m
 - otwory odprowadzające 6x $\varnothing 0,15$ m
- koryto zbiorcze ścieków z osadnika wtórnego
 - koryto wykonane ze stali kwasoodpornej
 - koryto 2szt. 0,25 x 4,78m; $h = 0,25$ m
 - koryto wyposażone w regulowaną pilastą krawędź przelewową
- pompy zatapialne osadu wstępnego - oznaczenie **M4.2**, **M4.3** - 2 kpl.
 - praca pomp naprzemienna: 1 + 1 rezerwowa
 - $Q_p = 15,0 \text{ l/s}$; $H_{g_{\max}} = 1,0 \text{ m}$, $H_p = 2,5 \text{ m}$
 - typ: KSB AMAREX N F80-220/034ULG - 135
 - masa 63 kg
 - wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi
 - pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym DN125mm
- pompy zatapialne osadu wtórnego - oznaczenie **M4.4**, **M4.5** - 2 kpl.

- praca pomp naprzemienna: 1 recyrkulacja + 1 osad nadmierny (z możliwością zamiany funkcji)
- $Q_p = 30,0$ l/s; $H_{g_{max}} = 1,0$ m, $H_p = 2,5$ m
 - typ: KSB AMAREX N F80-220/054ULG - 165
 - masa 65 kg
- wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi
- pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym DN125mm
- rurociągi wyposażone w armaturę odcinającą (DN125mm)
- dostęp do armatury z poziomu przykrycia pompowni
- system wyciągania pomp osadu - 2 kpl.

2.5.2 Reaktor II° - OB6

Zakładane parametry:

- procesy oczyszczania oparte o technologię osadu czynnego, prowadzone w warunkach niedotlenionych / beztlenowych i napowietrzanych
- dwa równoległe ciągi technologiczne
- dopływ ścieków
 - $Q_{d\acute{s}r} = 1750$ m³/d (średnio 73 m³/h)
 - $Q_{hmax} = 90$ m³/h - ścieki podawane równomiernie ze zbiornika buforowego do reaktora I° skąd dopływają do II° oczyszczania biologicznego
- stężenie zawiesiny w komorze osadu czynnego $X_{SM} = 4,0 - 4,5$ kg/m³
- wiek osadu $WO = 20$ d
- produkcja osadu nadmiernego $ON_{BZT5} = 0,8$ kg/kg BZT₅ US.
- ładunek zanieczyszczeń dopływający do reaktora $\acute{L}_{BZT5} = 744$ kgO₂/d

Charakterystyka projektowanego reaktora

1. Komora rozdziału

Ścieki dopływają grawitacyjnie z reaktora II° do komory rozdziału. Komora umożliwia równomierne skierowanie ścieków oczyszczanych na dwa jednakowe ciągi technologiczne biologicznego oczyszczania. Zamknięcie dopływu do jednego ciągu technologicznego zastawką kanałową DN 300mm.

- parametry komory:
 - wymiary w rzucie $a \times b = 1,50 \times 3,60$ m
 - głębokość całkowita $H = 1,05 - 1,35$ m
- długość krawędzi przelewowej $L = 2 \times 1,5$ m
- dopływ ścieków - rurociągiem grawitacyjnym PVC315mm
- dopływ osadu recyrkulowanego - z pompowni osadu II° (OB10) - dwoma rurociągami tłocznymi DN150mm
- odpływ do reaktora grawitacyjny - dwoma rurociągami PVC250mm
- rozdział ścieków w środkowej strefie komory poprzez dwa przelewy równomiernego rozdziału

5. Komory osadu czynnego

- dwie równoległe komory osadu czynnego
- przepływ tłokowy, komory napowietrzane - możliwość wydzielenia strefy nie napowietrzanej ok. 10 - 50% pojemności
- wymiary w rzucie: $a \times b = 25,0 \times 12,4$ m
- głębokość całkowita $H = 5,6$ m
- głębokość czynna $h_{CZ} = 4,5$ m
- łączna pojemność czynna obu komór osadu czynnego $V_{CZ} = 2705,4$ m³
- w każdej komorze zainstalowane zostaną:
 - zatapialne mieszadła strefy nie napowietrzanej - oznaczenie **M6.2** i **M6.3**,

- zatapialne mieszadła pompujące służące do recyrkulacji wewnętrznej - oznaczenie **M6.1** i **M6.4**, recyrkulacja QR = 300%,
- system napowietrzania drobno pęcherzykowego,
- sonda tlenowa umożliwiająca sterowanie systemem napowietrzania w oparciu o ilość zapotrzebowania na tlen,
- sonda potencjału REDOX
- dopływ ścieków i osadu recyrkulacji zewnętrznej - z komory rozdziału - rurociągami grawitacyjnymi PVC250mm
- odpływ ścieków z komór osadu czynnego (OB6) do osadników wtórnych (OB7) - grawitacyjnie, otwartym korytem betonowym o szerokości b = 0,4m, odpływ w postaci otworu w ścianie zewnętrznej, szerokości 0,4m, wyposażonego w zastawkę kanałową DN400mm

Zapotrzebowanie powietrza:

- maksymalne zapotrzebowanie na tlen - OC = 62 kg O₂/h
- głębokość tłoczenia powietrza - h = 4,4 m
- wymagane zapotrzebowanie powietrza: - **Q_L = 1550,0 m³/h**

Ruszt napowietrzający:

Do napowietrzania ścieków w komorach osadu czynnego zastosowany zostanie zblokowany system napowietrzania drobno pęcherzykowego, zgrupowanego w 28-miu niezależnych modułach, typu: D-NGS/16/0,8.

Rozprowadzenie powietrza w obrębie reaktora rurociągami wykonanymi ze stali kwasoodpornej. Przewiduje się wykonanie podejść do systemu napowietrzania umożliwiające odcięcie pojedynczego modułu systemu, bez konieczności opróżniania komory napowietrzania.

Dmuchawy:

Dla zasilania rusztu projektuje się dmuchawy stacjonarne w obudowach dźwiękochłonnych instalowane w stacji dmuchaw II° (OB12), zlokalizowanej w wiacie przyległej do zbiornika stabilizacji osadu (OB11), spełniające następujące założenia:

- praca dmuchaw:
 - oznaczenie M12.1, M12.2, M12.3, M12.4
 - 3 pracujące + 1 rezerwowa
 - praca naprzemienna
 - współpraca dmuchaw z przetwornikiem częstotliwości
 - sterowanie pracą z głównego sterownika oczyszczalni, w funkcji stężenia tlenu w komorach napowietrzania (wskazanie z sond tlenowych)
 - wymagana wydajność pojedynczej dmuchawy: Q_P = 530 m³/h, Δp = 600 mbar

Wykaz wyposażenia:

- zastawka kanałowa naścienna (komora rozdziału) - ZK6.1, ZK6.2 - 2 kpl.
 - szerokość zastawki D = 0,3 m
 - wysokość całkowita H = 1,0 m
 - wysokość zawieradła h_Z = 0,55 m
- zastawka kanałowa naścienna (odpływ z reaktora II°) - ZK6.3, ZK6.4, - 2 kpl.
 - szerokość zastawki D = 0,4 m
 - wysokość całkowita H = 1,1 m
 - wysokość zawieradła h_Z = 0,55 m
- zastawka kanałowa naścienna (kanał otwarty do osadnika) - ZK6.5 - 1 kpl.
 - szerokość zastawki D = 0,4 m
 - wysokość całkowita H = 1,66 m
 - wysokość zawieradła h_Z = 0,55 m
- mieszadło zatapialne - oznaczenie - **M6.2**, **M6.3** - 2 kpl.
 - typ: REDOR UM125 / 80 / 3,5 - NKN200
 - własna konstrukcja nośna ze zintegrowanym żurawikiem wyciągowym

- masa 123 kg
- mieszadło zatapialne pompujące - oznaczenie - **M6.1, M6.4** - 2 kpl.
 - typ: REDOR MP 150/1450/2,2
 - własna konstrukcja nośna ze zintegrowanym żurawikiem wyciągowym
 - zasilane przez przetwornicę częstotliwości
- system napowietrzania - sekcja membranowych dyfuzorów drobno pęcherzykowych
 - typ: D-NSG/16/0,8 - 28 kpl.
- dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych **M12.1, M12.2, M12.3, M12.4** - 4 kpl.
 - instalacja dmuchaw w obrębie wiaty (OB12)
 - typ: ROBOX ES 45/2P
 - wydajność: $Q_P = 530 \text{ m}^3/\text{h}$
 - nadciśnienie: $\Delta p = 600 \text{ mbar}$
- sonda tlenowa – oznaczenie **ST6.1, ST6.2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
- sonda REDOX – oznaczenie **SR6.1, SR6.2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki

2.5.3 Osadnik wtórny II° - OB7

Ścieki oczyszczone biologiczne dopływać będą do dwóch równoległych osadników poziomych gdzie zachodzić będą procesy sedymentacji wtórnej.

Zakładane parametry osadników

- dwa równoległe pracujące osadniki wtórne, o przepływie poziomym
- wymiary w rzucie jednego osadnika: $a \times b = 4,0 \times 25 \text{ m}$
- Powierzchnia jednego osadnika $F_{OS} = 100,0 \text{ m}^2$
- głębokość całkowita $H = 4,8 \text{ m}$
 - w części leja osadowego $H = 8,75 \text{ m}$
- głębokość czynna części przepływowej $h_{CZ}^P = 3,6 - 3,9 \text{ m}$
- głębokość leja osadu $h_{CZ}^{OS} = 3,95 \text{ m}$ poniżej cz. przepływowej
- dopływ osadu i ścieków z reaktora II° (OB6) grawitacyjnie betonowym kanałem otwartym do betonowej komory rozdzielającej (równomierny odpływ z komory przez 5 otworów $\varnothing 0,2 \text{ m}$)
- odpływ ścieków oczyszczonych do koryta zbiorczego, wykonanego ze stali kwasoodpornej i dalej grawitacyjnym kanałem ścieków oczyszczonych do odbiornika;
 - koryto wyposażone w regulowaną pilastą krawędź przelewową, oraz deflektor osadu pływającego
- osadniki wyposażone w:
 - zgarniacze denne osadu - oznaczenie **M7.2 i M7.4**
 - praca zgarniacza dennego opiera się o cykliczny ruch posuwisto - zwrotny wprawiający w ruch układ zgrzebeł o specjalnym kształcie, co tworzy na całej powierzchni dna osadnika strefę zawirowań w efekcie czego osad podlega stałemu zagęszczaniu. Zgarniacz kieruje osad denny do leja osadowego, skąd trafia on do pompowni recyrkulacji.
 - zgarniacze osadu pływającego - oznaczenie **M7.1 i M7.3**
 - zgarniacz służy do efektywnego usuwania osadu wypływającego z powierzchni osadnika. Zgarniacz pracuje cyklicznie, zgarniany osad pływający trafia do uchylnej rynny i dalej jest odprowadzany poprzez kanalizację wewnętrzną na terenie oczyszczalni do pompowni głównej.
 - Zgarniacze denne i osadu pływającego napędzane są niezależnymi silnikami elektrycznymi oraz posiadają własny układ automatyki, dostarczany wraz z elektryczną szafą zasileniową.

- odprowadzenie osadu do pompowni osadu (OB10) - grawitacyjnie pod wpływem ciśnienia atmosferycznego - rurociągiem DN200mm, rurociąg wyposażony w zasuwę umożliwiającą odcięcie dopływu osadu.

Wykaz wyposażenia:

- zastawka kanałowa naścienna (komora rozdziału) - ZK7.1, ZK7.2, ZK7.3 - 3 kpl.
 - szerokość zastawki $D = 0,3$ m
 - wysokość całkowita $H = 1,0$ m
 - wysokość zawieradła $h_z = 0,55$ m
- zgarniacz denny osadu - oznaczenie **M7.2, M7.4** - 2 kpl.
 - typ: Zickert Z-2000
 - szerokość powierzchni zgarnianej 3,4 - 3,7 m
 - długość powierzchni zgarnianej 21,0 m
 - szerokość zgrzebła 3,30m
- zgarniacz osadu pływającego - oznaczenie **M7.1, M7.3** - 2 kpl.
 - typ: Zickert Z-3900
 - szerokość powierzchni zgarnianej 4,0 m
 - długość powierzchni zgarnianej 20,0 m
 - uchylna rynna osadu pływającego
 - typ: Zickert Z-6300
- koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych - 2 kpl.
 - wymiary (1kpl.):
 - $2 \times 4,0\text{m} \times 0,3\text{m} \times h = 0,35\text{m} + 2 \times 0,4\text{m} \times 1,7\text{m} \times h = 0,45\text{m}$
 - koryto wykonane ze stali kwasoodpornej, wyposażone w
 - regulowaną pilastą krawędź przelewową
 - deflektor części pływających

2.6 KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH – OB8

Ścieki oczyszczone odpływać będą grawitacyjnie z osadników wtórnych II^o do odbiornika ścieków poprzez komorę pomiarową (OB.8) kanałem PVC315mm

Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych zlokalizowana będzie w studni wykonanej z kręgów żelbetowych $\varnothing 1800\text{mm}$ na kanale ścieków oczyszczonych.

Pomiar ilości odbywał się będzie przy użyciu przepływomierza elektromagnetycznego. Zastosowanie przepływomierza tego typu wymaga przepływu mierzonego medium pełnym przekrojem rurociągu – w tym celu na kanale należy wykonać układ syfonowy i zredukować średnicę do DN150mm.

Dopływ ścieków oczyszczonych do układu pomiarowego rurociągiem PVC315mm. Komora wyposażona będzie w dwa włazy serwisowy $\varnothing 600\text{mm}$.

Sygnal z czujnika przepływomierza przekazywany będzie do głównego układu sterowania oczyszczalnią, gdzie zlokalizowany zostanie układ pomiarowy, umożliwiając rejestrację i wizualizację danych.

Komora stanowi również punkt poboru ścieków oczyszczonych.

Lokalizacja i szczegóły w części graficznej.

Parametry przepływomierza:

- przepływomierz elektromagnetyczny DN150mm, oznaczenie **M8** - 1 kpl.
 - przepływomierz stanowi część systemu sterowania i automatyki

2.7 WYLOT KANAŁU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA - OB9

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą do odbiornika, rzeki „Mogielanka” kanałem PVC315mm poprzez umocniony wylot kanału ścieków oczyszczonych (OB9).

Zaprojektowano wykorzystanie istniejącego wylotu do odbiornika bez zmian jego układu i lokalizacji. W ramach inwestycji należy jedynie dokonać niezbędnego remontu wylotu i umocnić brzeg rzeki.

Parametry wylotu kanału ścieków oczyszczonych OB9:

- studnia kanalizacyjna $\varnothing 1200\text{mm}$ - dopływ i odpływ PVC315mm
- umocniony rów otwarty ścieków oczyszczonych
 - $L = 7,0\text{m}$
 - szerokość dna 0,5m, nachylenie skarp rowu 30° ,
 - spadek rowu $i = 0,7\%$
 - dno wykonane z betonowych elementów odwodnieniowych - profilowane korytko
 - skarpy rowu umocnione betonowymi płytami ażurowymi, powyżej płyt umocnienie darnią
- umocnienie brzegu rzeki betonowymi płytami ażurowymi zabezpieczonymi palisadą szczelna zabijaną w dnie rzeki, wzmocnioną przeplotem faszyny. Łączna długość umocnienia ok. 3,0m
- powierzchnia wylotu (umocnienia brzegu rzeki) $F = 3,0 \text{ m}^3$

2.8 BLOK OSADOWY

2.8.1 Pompownia osadu – OB10

Sedymentujący w osadnikach wtórnych osad czynny odprowadzany będzie do pompowni osadu (OB10).

Odpływ osadu nadmiernego z lejów osadowych osadników wtórnych (OB7) odbywał się będzie pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego rurociągiem ze stali kwasoodpornej DN200mm do dwóch, niezależnych komór czerpnych pompowni osadu (OB10). Na rurociągach należy zainstalować zasuwę kołnierзовą z miękkim uszczelnieniem w celu umożliwienia odcięcia pompowni od osadnika wtórnego.

Do komór czerpnych przylegać będzie komora zasuwy, w której zastosowano następujące rozwiązania (dla układu I etapu i docelowego):

- możliwość pracy pomp recyrkulacji na każdy ciąg technologiczny
- możliwość mieszania zawartości komór podczas pracy pomp osadu nadmiernego
- zabezpieczenie komór czerpnych przed powrotem osadu po wyłączeniu pomp

W każdej z komór czerpnych osadu zainstalowane zostaną dwie zatapialne pompy osadu - pompa recyrkulacji i osadu nadmiernego. Pompy posiadają całkowitą zamienność funkcji.

Z pompowni osad będzie recyrkulowany do komory rozdziału reaktora II^o (OB6), poprzez, gdzie będzie mieszany ze ściekami dopływającymi reaktora I^o lub ewentualnie ze zbiornika buforowego. $QR=150 - 200\%Qd\dot{s}r$. Osad nadmierny odprowadzany będzie do zbiornika stabilizacji osadu.

Recyrkulacja osadu oraz odprowadzenie osadu nadmiernego pompami zatapialnymi poprzez układ rurociągów tłocznych. Pompy sterowane będą czasowo z głównego sterownika oczyszczalni. Na rurociągach recyrkulacji zainstalowane zostaną sondy gęstości (ozn. SG1 i SG2) służące do określenia parametrów osadu nadmiernego.

komory czerpne pompowni osadu:

- dwa ciągi technologiczne $n = 2$
- wymiary w rzucie: $a \times b = 1,80 \times 1,80 \text{ m}$
- głębokość całkowita $H = 4,30\text{m}$
- głębokość czynna: $h_{CZ} = 2,9 \text{ m}$
- pojemność komory jednej czerpnej $V_{CZ} = 9,4 \text{ m}^3$.

komora zasuwy:

- wymiary w rzucie: $a \times b = 4,10 \times 1,65 \text{ m}$
- głębokość całkowita $H = 1,30\text{m}$

Wykaz wyposażenia:

- zasawa klinowa, kołnierzowa, DN200mm, - 2 kpl.
- pompy zatapialne osadu - oznaczenie **M10.1, M10.2, M10.3, M10.4**, - 4 kpl.
 - praca pomp naprzemienna: 1 + 1 rezerwowa
 - $Q_p = 21,0 \text{ l/s}$; $H_{g_{\max}} = 2,0 \text{ m}$, $H_p = 3,0 \text{ m}$
 - typ: KSB AMAREX N F100-220/044ULG - 150
 - masa 66 kg
 - wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi
 - pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym DN150mm
 - rurociągi wyposażone w armaturę odcinającą i zabezpieczającą przed przepływem zwrotnym (DN150mm)
 - dostęp do armatury z poziomu przykrycia komory zasuw
- system wyciągania pomp i strumienic - 2 kpl.

2.8.2 Zbiornik stabilizacji osadu – OB11

Osad nadmierny powstający w wyniku procesów biologicznego oczyszczania ścieków odprowadzany będzie pompowo do Zbiornika stabilizacji osadu (OB11). Przewiduje się wykonanie zbiornika stabilizacji w postaci dwóch, pracujących równolegle, napowietrzanych i mieszanych komór osadu.

Do zbiornika trafią będzie:

- osad wstępny z I° oczyszczania biologicznego
- osad nadmierny z I° oczyszczania biologicznego (nieustabilizowany)
- osad nadmierny z II° oczyszczania biologicznego

Osad ustabilizowany przetłaczany będzie do instalacji odwadniania osadu pompami zatapialnymi M11.3 i M11.4.

Wody nadosadowe odprowadzane będą grawitacyjnie i pompowo do kanalizacji na terenie oczyszczalni i do wtórnego oczyszczania. System wód nadosadowych stanowił będzie również przelew awaryjny osadu.

Ilość osadu nadmiernego:

- I° oczyszczania biologicznego
 - produkcja osadu nadmiernego $ON_{BZT5} = 1,25 \text{ kg/kg BZT5 US.}$
 - dobowy przyrost osadu: $1743,75 \text{ kg s.m.o./d.}$
 - wiek osadu $WO = 2 - 4 \text{ d}$
 - objętość osadu nadmiernego w = 99,2%: $V_{ON}^{II} = 218,0 \text{ m}^3/\text{d}$
 - objętość osadu nadmiernego w = 98%: $V_{ON}^{II} = 87,2 \text{ m}^3/\text{d}$
 - czas stabilizacji $t_{st} = 14 \text{ d}$
 - redukcja suchej masy osadu w czasie stabilizacji: 20%
 - objętość osadu stabilizowanego w czasie t_{st} $V_{ST}^I = 976,5 \text{ m}^3$
- II° oczyszczania biologicznego
 - produkcja osadu nadmiernego $ON_{BZT5} = 0,8 \text{ kg/kg BZT5 US.}$
 - dobowy przyrost osadu: 372 kg s.m.o./d.
 - wiek osadu $WO = 20 \text{ d}$
 - objętość osadu nadmiernego w = 99,2%: $V_{ON}^{II} = 46,5 \text{ m}^3/\text{d}$
 - objętość osadu nadmiernego w = 98%: $V_{ON}^{II} = 16,6 \text{ m}^3/\text{d}$
- osad wstępny (z I° oczyszczania)
 - przyjmuje się zwiększenie ilości osadu ze względu na korektę pH, oraz dozowanie związków azotu i fosfor do zbiornika buforowego, oraz ze względu na symultaniczne strącanie fosforu
 - wsp. zwiększający ilość osadu 10%

- Łączna dobową ilość osadu wstępnego i nadmiernego (do odwodnienia)

$$\underline{V_{OS} = 116,37 \text{ m}^3/\text{d}}$$

- Wymagana pojemność zbiornika tlenowej stabilizacji osadu, dla $t_{ST} = 14 \text{ d}$

$$\underline{V_{ZB}^{ST} = 1090 \text{ m}^3}$$

Charakterystyka projektowanego zbiornika

1. Komora rozdziału

Komora umożliwi równomierne skierowanie osadu do stabilizacji do dwóch jednakowych komór stabilizacji osadu. Zamknięcie dopływu do jednego ciągu technologicznego zastawką kanałową DN 300mm.

Parametry komory:

- wymiary w rzucie $a \times b = 1,50 \times 3,60$ m
- głębokość całkowita $H = 1,05 - 1,35$ m
- długość krawędzie przelewowej $L = 2 \times 1,5$ m
- dopływ osadu - grawitacyjnie ze studni S27 rurociągiem DN250mm
 - z pompowni osadu II° (OB10) do S27 - dwoma rurociągami tłocznymi DN150mm
 - z reaktora I° (OB4) do S27 - rurociągiem grawitacyjnym DN250mm
- odpływ do zbiornika stabilizacji - dwoma rurociągami PVC250mm
- rozdział ścieków w środkowej strefie komory poprzez dwa przelewy równomiernego rozdziału

2. Zbiornik stabilizacji osadu

- dwie równoległe komory osadu
- wymiary w rzucie: $a \times b = 7,30 \times 15,0$ m
- głębokość całkowita $H = 6,1$ m
- głębokość czynna $h_{CZ} = 5,0$ m
- łączna pojemność czynna obu komór stabilizacji osadu $V_{CZ} = 1090$ m³
- w każdej z komór stabilizacji komorze zainstalowane zostaną:
 - zatapialne mieszadła - oznaczenie **M11.1** i **M11.2**,
 - pompy osadu do odwodnienia - oznaczenie **M11.3** i **M11.4**,
 - system napowietrzania drobnopęcherzykowego,
 - sonda tlenowa umożliwiająca sterowanie systemem napowietrzania w oparciu o ilość zapotrzebowania na tlen,
 - system odprowadzania wód nadosadowych, z przelewem awaryjnym DN160mm,
 - pompy zatapialne wód nadosadowych - oznaczenie: **M11.5** i **M11.6**,
- dopływ osadu z komory rozdziału - rurociągami grawitacyjnymi PVC250mm
- odprowadzenie osadu do instalacji odwadniania pompowe

Zapotrzebowanie powietrza:

- maksymalne zapotrzebowanie na tlen - $OC = 49$ kg O₂/h
- głębokość tłoczenia powietrza - $h = 4,9$ m
- wymagane zapotrzebowanie powietrza: - **$Q_L = 1106,0$ m³/h**

Ruszt napowietrzający:

Do napowietrzania osadu nadmiernego zastosowany zostanie zblokowany system napowietrzania drobno pęcherzykowego, zgrupowanego w 8-miu niezależnych modułach, typu: D-NGS/16/1,0.

Rozprowadzenie powietrza w obrębie zbiornika stabilizacji rurociągami wykonanymi ze stali kwasoodpornej. Przewiduje się wykonanie podejść do systemu napowietrzania umożliwiających odcięcie pojedynczego modułu systemu, bez konieczności opróżniania komory napowietrzania.

Dmuchawy:

Dla zasilania rusztu należy zastosować dmuchawy stacjonarne w obudowach dźwiękochłonnych instalowane w stacji dmuchaw II° (OB12), zlokalizowanej w wiacie przyległej do zbiornika stabilizacji osadu (OB11), spełniające następujące założenia:

- praca dmuchaw:

- oznaczenie M12.5, M12.6, M12.7,
- 2 pracujące + 1 rezerwowa
- praca naprzemienna
- współpraca dmuchaw z przetwornikiem częstotliwości
- sterowanie pracą z głównego sterownika oczyszczalni, w funkcji stężenia tlenu w komorach stabilizacji osadu (wskazanie z sond tlenowych)
- wymagana wydajność pojedynczej dmuchawy: $Q_P = 530 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 600 \text{ mbar}$

Wykaz wyposażenia:

- mieszadło zatapialne - oznaczenie - **M11.1**, **M11.2** - 2 kpl.
 - typ: UM80 / 200 / 2,2 - NKN200
 - własna konstrukcja nośna ze zintegrowanym żurawikiem wyciągowym
 - masa 113 kg
- system napowietrzania - sekcja membranowych dyfuzorów drobno pęcherzykowych
 - typ: D-NSG/16/1,0 - 8 kpl.
- dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnnych **M12.5**, **M12.6**, **M12.7** - 3 kpl.
 - instalacja dmuchaw w obrębie wiaty (OB12)
 - typ: ROBOX ES 45/2P
 - wydajność: $Q_P = 530 \text{ m}^3/\text{h}$
 - nadciśnienie: $\Delta p = 600 \text{ mbar}$
- sonda tlenowa – oznaczenie **ST11.1**, **ST11.2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
- pompy zatapialne osadu - oznaczenie **M11.3**, **M11.4** - 3 kpl.
 - praca pomp przemienna - odwadnianie osadu z jednej lub drugiej komory osadu
 - sterowanie pompami z instalacji odwadniania osadu
 - $Q_p = 6,0 \text{ l/s}$; $H_{g_{\max}} = 6,5 \text{ m}$, $H_p = 7,5 \text{ m}$
 - typ: KSB AMAREX N F65-220/044ULG - 185
 - masa 66 kg
 - wykonanie pomp stacjonarne ze stopami sprzęgającymi
 - pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym DN100mm i wspólnym DN110
 - rurociągi wyposażone w armaturę odcinającą (zasuwa nożowa) DN100mm
 - dostęp do armatury z poziomu pomostu
- system wyciągania pomp osadu - 2 kpl.
- pompy zatapialne wód nadosadowych - oznaczenie **M11.5** i **M11.6** - 2 kpl.
 - sterowanie pompami miejscowe ręczne
 - typ: Infra IF2 50
 - masa 16,5 kg
 - wykonanie pomp przenośne - pompa wisząca na łańcuchu, regulacja poziomi w zależności od poziomu osadu
 - pompy pracują w układzie z niezależnymi rurociągami tłocznym elastycznymi DN32mm
 - dostęp do pomp z poziomu terenu

2.8.3 Instalacja odwadniania i higienizacji osadu – ob2

Ilość osadu do odwodnienia:

- docelowo ok.: $V_{OS} = 116,4 \text{ m}^3/\text{d}$; $w = 2\% \text{ s.m.os.}$
- zakładany czas pracy (docelowo) 8 – 9 h/d
- wymagana zawartość suchej masy osadu po procesach odwadnianiu i higienizacji: ok. 18 - 20 % s.m.os.

Owadnianie osadu odbywać się będzie w kompletnej instalacji odwadniania osadu (OB2), ponadto osad odwodniony będzie higienizowany i odprowadzany do wiaty czasowego magazynowania osadu (OB13).

Osad nadmierny ze zbiornika stabilizacji osadu (OB11) przepompowywany będzie dwoma pompami zatapialnymi M11.3 i M11.4 do układu ssawnego pompy śrubowej instalacji odwadniania.

Osad odwadniany będzie na prasie taśmowej wyposażonej w zagęszczacz. Następnie, po odwodnieniu, mieszany z wapnem (higienizacja) i transportowany przenośnikiem ślimakowym do wiaty czasowego magazynowania osadu (OB13).

Przy pomieszczeniu technologicznym budynku (OB2) zlokalizowano silos wapna.

Prasa odwadniania osadu płukana będzie odciekami z odwadniania przygotowywanym w zespole odzysku wody. Przewiduje się również możliwość płukania pracy wodą wodociągową.

Ocieki z odwadniania kierowane będą do systemu kanalizacji wewnętrznej do oczyszczania w głównym ciągu oczyszczalni.

W pomieszczeniu odwadniania osadu należy wyprowadzić instalację wodną w celu umożliwienia przygotowywania roztworu polimeru. Temperatura w pomieszczeniu nie może być niższa od 5 °C.

Wszystkie elementy instalacji są integralne i winny być dostarczane przez jednego producenta/dostawcę.

Instalacja odwadniania i higienizacji osadu - **M2.6** - 1 kpl

- Prasa taśmowa, typ: NP-15CK
- automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu, typ: CAP20-EM
- pompa polielektrolitu, typ PD-MH010-B
- pompa osadu, typ: PF-MH20-B
- mieszacz statyczny, typ: M0080080
- sprężarka
- zespół odzysku wody płuczającej ZOW-01
- zasobnik wapna 17m³, z instalacją przeciw zbrylaniu
- podajnik wapna, typ: PW-01
- mieszacz boczny, typ: MB-01
- dozownik wapna, typ: DW-01
- przenośnik ślimakowy, typ PS-120/5,0
- mieszacz osadu z wapnem, typ MO-01
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego, typ: PS200/4,0
- przenośnik ślimakowy mieszaniny osadu z wapnem, typ: PS250/4,0

Instalacja odwadniania osadu posiada własny system sterowania stwarzając pełną integralność jej pracy. **Stanowi komplet dostawy.**

Ponadto do obsługi osadu odwodnionego po higienizacji przewiduje się wyposażyć oczyszczalnię w:

- przyczepę jezdnią na osad odwodniony
- ładowarko-spycharkę do przerzucania osadu czasowo gromadzonego w wiacie (OB13)

Ilość osadu, składowanie

- zakładane uwodnienie po prasie: 78 - 80%
- ilość osadu odwodnionego /docelowo/:
 - 11 m³/d
 - ok. 4015 m³/rok

Osad komunalny, odwodniony i po higienizacji będzie czasowo gromadzony w wiacie (OB13) przyległej do budynku technologicznego (OB2). Ewentualne ocieki skierowane zostaną do głównego ciągu oczyszczania ścieków.

W celu obsługi stanowiska osadu odwodnionego oczyszczalnia wyposażona zostanie w przyczepę jezdnią na osad odwodniony oraz w ładowarko-spycharkę do miejscowego transportu osadu w obrębie wiaty składowania osadu (OB13). Rodzaj i dokładny typ urządzeń należy uzgodnić z Inwestorem.

Po okresie wstępnej eksploatacji oczyszczalni oraz ustabilizowaniu się procesu odwadniania osadów należy dokonać analizy osadów odwodnionych pod kątem wykorzystania ich w celach rolniczych lub nawożenia terenów leśnych.

2.9 INSTALACJA ŚCIEKÓW GARBARSKICH OB14, 15

Istniejąca oczyszczalnia ścieków posiada blok podczyszczania ścieków ogólnogarbarskich oraz garbarskich chromowych. Instalacja spełnia swoją rolę wobec czego nie będą wprowadzane większe zmiany w jej obrębie. Technologia podczyszczania ścieków garbarskich chromowych pozostaje **bez zmian** w stosunku do stanu aktualnego. Niniejsze opracowanie wprowadza niewielkie zmiany w zakresie wnioskowanym przez użytkownika:

Instalacja ścieków garbarskich składa się z następujących elementów:

- mieszane i napowietrzane zbiorniki zlewne ścieków ogólnogarbarskich dowożonych samochodami asenizacyjnymi - OB14.1
- mieszane i napowietrzane zbiorniki zlewne ścieków garbarskich chromowych dowożonych samochodami asenizacyjnymi - OB14.2
- instalacja podczyszczania ścieków garbarskich chromowych wraz z instalacją odwadniania osadu chromowego - w obrębie istniejącego budynku technologicznego OB15

Zakres zmian

- Adaptacja istniejącego zbiornika zlewego ścieków komunalnych na zbiornik dla ścieków ogólnogarbarskich w związku z tym, iż dotychczasowy zbiornik był za mały. Niniejsze opracowanie przewiduje budowę nowego stanowiska zlewego dla ścieków komunalnych
- wymiana istniejącej kraty płaskiej na sito płaskie
 - wykonanie własne z perforowanej blachy kwasoodpornej z konstrukcją wsporczą
 - grubość blachy 2-3mm, perforacja $\varnothing 5\text{mm}$,
 - gęstość oczek dostosowana do przepustowości punktu zlewego
 - czyszczenie sita ręczne szczotką, skratki zgarniane do pojemnika (tacek) ustawionego obok komory
- Wymiana systemu napowietrzania zbiorników zlewnych na system napowietrzania grubo-pęcherzykowego współpracującego z dmuchawą stacjonarną ustawioną na płycie zbiorników zlewnych.
 - system napowietrzania oparty o dyfuzory Akwatech 50Pg, montowane na rusztach wykonanych z rur ze stali kwasoodpornej
 - ruszty zgrupowane w sekcje, z możliwością odcięcia każdej,
 - zasilenie w powietrze z dmuchawy stacjonarnej rurociągiem powietrza, wykonanym ze stali kwasoodpornej DN100mm, podejścia do poszczególnych sekcji wyposażone w zawory kulowe DN32mm - stal kwasoodporna, zasilenie rusztów napowietrzających w powietrze - węzami elastycznymi z tworzywa $d_w = 40\text{mm}$ (węże w wykonaniu kwasoodpornym)
- Wyposażenie zbiorników zlewnych w mieszadła zatapialne przystosowane do pracy w ściekach garbarskich
- Skierowanie ścieków ogólnogarbarskich, po wstępnym napowietrzeniu, grawitacyjnie do układu kanalizacji terenu oczyszczalni do pompowni ścieków (OB1) i do dalszego oczyszczania mechaniczno - biologicznego. Odptyw ścieków garbarskich rurociągami

PVC200mm, wyposażonymi w zasuwę umożliwiające regularny zrzut ścieków garbarskich do głównego układu oczyszczania

- Instalacja chemicznego podczyszczania ścieków garbarskich chromowych pozostaje bez zmian w zakresie procesu technologicznego. Niniejsze opracowanie wprowadza zmianę polegającą na wykorzystaniu istniejącej prasy taśmowej, aktualnie odwadniającej osad komunalny, do odwadniania osadu chromowego. Dla rozbudowanej oczyszczalni zaprojektowano wykonanie nowej instalacji odwadniania i higienizacji osadu komunalnego.

Ponadto w obrębie budynku technologicznego przewiduje się:

- wymianę istniejącej rozdzielni elektrycznej na rozdzielnię RG2 należącą do kompletnego układu zasilania sterowania i automatyki
- demontaż istniejących dmuchaw i zagospodarowanie pomieszczenia dla przenośnego sprzętu do kontroli pracy oczyszczalni:
 - Spektrofotometr typ: DR2400 (ChZT, N, P)
 - termoreaktor
 - Zestaw do oznaczania BZT₅:
 - manometryczny miernik OxiTop IS6
 - szafa termostatyczna ST1B/40
 - wagosuszarka, typ WPS 110S
 - leje Imhoffa ze statywem - 3 stanowiska
 - miernik wielofunkcyjny, typ: CX-401
 - meble (szafki, stoły, zlewozmywak ze stali kwasoodpornej, itp.)
 - elementy dodatkowe (szkło, biurety, mieszadło magnetyczne, itp.)
 - czerpak teleskopowy do pobierania próbek
 - itp.

Powyższe wyposażenie należy, w trakcie zamawiania, uzgodnić co do ostatecznych ilości i rodzaju z **UŻYTKOWNIKIEM**.

Wykaz wyposażenia projektowanego i istniejącego wykorzystywanego:

- sito płaskie czyszczone ręcznie - wykonanie własne stal kwasoodporna - 1 kpl.
- projektowany system napowietrzania grubo-pęcherzykowego, niezależny dla każdego z trzech zbiorników (szczegóły w części graficznej)
 - rurociąg dystrybucji powietrza z dmuchawy - stal kwasoodporna DN100mm
 - podejścia do poszczególnych sekcji - stal kwasoodporna DN32mm, z zaworami kulowymi DN32mm - 8 kpl.
 - węże elastyczne o średnicy wewn. $d_w = 40\text{mm}$, dł. ok. 3,0m każdy - 8 kpl.
 - 26 rur rusztu powietrza DN25mm, dł. ok. 3,7m, zgrupowanych w 8 sekcjach - stal kwasoodporna
 - łącznie 208 szt. dyfuzorów grubo-pęcherzykowych Akwatech 50Pg, z łącznikami zaciskowo-uszczelniającymi DR-20
- projektowana dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej **M14.5**, - 1 kpl.
 - typ: ROBOX ES 35/2P
 - wydajność: $Q_p = 450\text{ m}^3/\text{h}$
 - nadciśnienie: $\Delta p = 200\text{ mbar}$
- istniejąca pompa zatapialna ścieków garbarskich chromowych - oznaczenie **M14.1**, - 2 kpl.
 - bez zmian w stosunku do stanu aktualnego
 - typ: KSB Amarex KRT F65 -160 / 114 U - 162
- mieszadło zatapialne - oznaczenie **M14.2**, **M14.3**, **M14.4** - 2 kpl.
 - typ: Sigma GFAU – 120
 - ciężar: 23 kg
- istniejąca instalacja podczyszczania ścieków garbarskich chromowych - bez zmian
 - separator ścieków chromowych - M15.1a

- pompa odcieków - M15.1 - 1 kpl.
 - typ: KSB Amarex KRT F65 -210/114U-140
- pompa ścieków chromowych - M15.2 - 1 kpl.
 - typ KSB Sewatec F50/250
- pompa osadu chromowego - M15.3 - 1 kpl.
 - typ: PF-MH20-B - element instalacji odwadniania M15.9
- Reaktor ścieków chromowych - M15.4 - 1 kpl
 - mieszadło - 1 kpl.
 - sonda pH
- zagęszczacz ścieków chromowych - M15.5 - 1 kpl
 - sondy
- Zbiornik roztworu KOH - M15.6 1 kpl
 - mieszadło - 1 kpl.
 - pompa dozująca - 1 kpl.
- Zbiornik polielektrolitu - M15.7 - 1 kpl
 - mieszadło - 1 kpl.
 - pompa dozująca - 1 kpl.
- Zbiorniki do utleniania siarczków $MnCl_2$ - M16.8 - 2 kpl
 - mieszadło - 2 kpl
 - pompa dozująca $MnCl_2$ - 1 szt
- istniejąca instalacja odwadniania osadu chromowego - M15.9
 - adaptacja istn. instalacji odwadniania do odwadniania osadu chromowego
 - Prasa taśmowa, typ: NP-15CK
 - automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu, typ: CAP20-EM
 - pompa polielektrolitu, typ PD-MH010-B
 - pompa osadu, typ: PF-MH20-B
 - sprężarka
 - przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego, typ: PS200/4,0

2.10 STANOWISKO ZLEWNE ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH – OB16

Projektuje się nowe stanowisko ścieków dowożonych z automatyczną stacją zlewczą, zbiornikiem magazynowym oraz tacą najazdową dla wozów asenizacyjnych /OB16/.

Na stanowisku przyjmowane będą ścieki ze zbiorników bezodpływowych z terenu zlewni.

Ścieki magazynowane będą w zbiorniku podziemnym i cyklicznie odprowadzane, w momentach niskiego obciążenia oczyszczalni, grawitacyjnie do pompowni ścieków /OB1/. Układ odpływu ścieków ze zbiornika wyposażony będzie w zasuwę kołnierзовą DN200mm (Z10.1), umożliwiającą ręczną regulację odpływu ścieków dowożonych do głównego ciągu oczyszczania.

Zrzut ścieków do zbiornika odbywał się będzie poprzez automatyczną stację zlewczą umożliwiającą rejestrację ilości ścieków zrzuconych a także pomiar ich odczynu pH (z możliwością zablokowania zrzutu w razie pH zbyt niskiego lub wysokiego). Stacja zlewczą zostanie postawiona na płycie górnej zbiornika magazynującego ścieki dowożone, odpływ ścieków ze stacji poprzez kratę płaską.

Stacja zlewczą wyposażoną będzie w system elektronicznej identyfikacji, a także przewiduje się następujące pomiary:

- ilość ścieków – z automatyczną rejestracją,
- pH - z możliwością automatycznego odcięcia przepływu,

Charakterystyka zbiornika magazynowego:

- wymiary w rzucie: $a \times b = 3,0 \times 5,0 \text{ m}$
- głębokość całkowita $H = 2,7 \text{ m}$
- głębokość czynna $h_{CZ} = 1,65 - 1,85 \text{ m}$
- pojemność czynna $V_{CZ} = 26,0 \text{ m}^3$,

Stacja zlewca winna posiadać **zasilenie w wodę**: przyłącze PE40mm – wg. proj. instalacji Obok zbiornika zlokalizowana będzie taca najazdowa 5,0x8,0m dla samochodów asenizacyjnych dowożących ścieki; wyposażona będzie we wpust połączony ze zbiornikiem ścieków dowożonych.

2.11 INSTALACJA DOZOWANIA KOAGULANTU - OB17

Zastosowanie w układzie oczyszczania biologicznego instalacji chemicznego strącania podyktowane jest zapewnienie wymaganego efektu oczyszczania, głównie w zakresie fosforu w ściekach oczyszczonych.

Przewiduje się ewentualne symultaniczne strącanie nadmiaru fosforu poprzez dozowanie koagulantu (np.: PIX-u) do obu komór napowietrzania reaktora biologicznego II° (OB6). Dozowanie prowadzone będzie z instalacji dozowania koagulantu (OB17) zlokalizowanej w pobliżu reaktora II°. Instalacja wyposażona będzie w zbiornik magazynowy oraz dwie niezależne pompy dozujące koagulant do reaktora (OB6).

Parametry instalacji dozowania koagulantu:

- zbiornik czerpny cylindryczny $\varnothing 1600$ mm z tworzywa poliestrowego o pojemności $V=6,3m^3$, typ: 160AC-6.3A, z wanną dolną z PE-HD zabezpieczająca przed ewentualnym skażeniem - 1 kpl.
- pompy dozujące - oznaczenie M17.1, M17.2 - 2 kpl.
 - typ: JESCO MEMDOS DX-4 ze zintegrowanym sterownikiem
 - pompy współpracują z rurociągami wykonanymi z PE,
 - tłoczenie koagulantu (PIX-u) niezależnie do obu komór napowietrzania (OB6)
- sterowanie instalacją czasowe z głównego sterownika oczyszczalni

UWAGA.

W PIX należy zaopatrywać się nie rzadziej niż co rok, gdyż po dłuższym składowaniu koagulant ma skłonności do krystalizacji, co znacznie utrudnia eksploatację i obniża jego właściwości.

3 ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka „Mogielanka” w km. 7 + 500, będąca dopływem rzeki Pilicy. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą poprzez umocniony wylot kanału ścieków oczyszczonych do rzeki. Zrzut ścieków oczyszczonych do rzeki bez zmian w stosunku do stanu aktualnego.

4 OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Podstawowe czynności obsługowe związane z technologią oczyszczania ścieków:

- kontrola procesu separacji skratek, piasku i przewóz odpadów na wskazane miejsce
- kontrola procesu biologicznego oczyszczania ścieków (napowietrzanie, mieszanie, praca pomp, sita, dyfuzorów),
- konserwacja osadników wtórnych (koryto odpływowe),
- obsługa procesu odwadniania i higienizacji osadu,
- obsługa instalacji ścieków garbarskich
 - przyjmowanie ścieków garbarskich dowożonych
 - obsługa instalacji podczyszczania ścieków garbarskich chromowych
- obsługa stacji ścieków dowożonych – przyjmowanie ścieków oraz ich cykliczne i równomierne odprowadzanie do głównego ciągu oczyszczania,
- codzienne odczyty i zapisy parametrów pracy oczyszczalni
- czynności konserwatorskie urządzeń.

Projektowana oczyszczalnia wymaga zatrudnienia następujących pracowników:

- 1 specjalista od urządzeń elektrycznych i automatyki

- 1 specjalista od technologii oczyszczania ścieków
- 1 hydraulik
- 1 pracownik fizyczny bez specjalizacji

Jedna z powyższych osób będzie pełnił funkcję kierownika oczyszczalni. Na I zmianie należy przewidzieć min. dwóch pracowników i jednego na pozostałych.

5 WYTYCZNE DLA POSZCZEGÓLNYCH BRANŻ

5.1 WYTYCZNE AUTMATYKI I STEROWANIA

Oczyszczalnia wyposażona zostanie w system pomiarów i sterowania umożliwiający automatyczne i ręczne sterowanie procesem technologiczny oraz pracą wszystkich urządzeń technologicznych.

Stany awaryjne winny być sygnalizowane w szafie sterowniczej oczyszczalni jak i w systemie wizualizacji procesu.

POMPOWIA – OB.1

- Pompy zatapialne ścieków - 3 kpl.
 - praca pomp: 2 + 1 rezerwowa - naprzemiennie
 - sterowanie poziomami,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

BLOK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO – OB.2

- Zblokowane urządzenie oczyszczania mechanicznego - 1 kpl.
 - własny system sterowania,
 - wskazania stanów pracy w sterowniku głównym i systemie wizualizacji
- Krata mechaniczna - kanał awaryjny - 1 kpl.
 - własny system sterowania,
 - wskazania stanów pracy w sterowniku głównym i systemie wizualizacji
- przepływomierz elektromagnetyczny ścieków surowych - 1 kpl.
 - zliczanie pomiarów:
 - chwilowego
 - z ostatnich dziesięciu dni: dobowe średnie, dobowe maksymalne i minimalne, godzinowe średnie, godzinowe maksymalne i minimalne
 - Przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja pomiaru)

ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCO - BUFOROWY - OB.3

- Pomiar poziomu ścieków sondą ultradźwiękową
- Sonda pH - korekta odczynu ścieków surowych - 1 kpl.
- zatapialne pompy napowietrzająco - mieszające - 2 kpl.
 - sterowanie czasowe,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- zatapialne pompy ścieków - M3.3, M3.4 - 2 kpl.
 - praca pomp: 1 + 1 rezerwowa - naprzemiennie
 - sterowanie czasowe,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

REAKTOR BIOLOGICZNY I° – OB.3

- Sonda tlenowa w komorze napowietrzania; sterowanie pracą dmuchaw I° za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości z programu sterowniczego

wykorzystującego wskazania sondy tlenowej oraz sterowanie innymi urządzeniami z przekazywaniem informacji do systemu wizualizacji (rejestracja pomiaru)

- Zgarniacz denny osadu - 1 kpl.
 - sterowanie czasowe
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - własny system sterowania,
 - wskazania stanów pracy w sterowniku głównym i systemie wizualizacji
- Pompy zatopialne osadu - 2 kpl.
 - pompa osadu recyrkulowanego – sterowanie ze wskazań przepływomierza (w procentach średniodobowego przepływu) i czasowe wg programu sterującego,
 - pompa osadu nadmiernego – sterowanie z przepływomierza, czasowe lub inne – stworzenie elastycznego algorytmu
 - zamienna funkcja pomp osadu wtórnego
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

STANOWISKO DMUCHAW I° - OB5

- Dmuchawy stacjonarne - 4 kpl.
 - praca dmuchaw: 3 + 1 rezerwowa - naprzemiennie
 - zasilanie dmuchaw przez przetwornicę częstotliwości
 - sterowanie dmuchawami ze sterownika PLC
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- Pomiar ciśnienia i temperatury w rurociągu powietrza - 1 kpl.

REAKTOR BIOLOGICZNY II° – OB.6

- Sondy tlenowe w strefach napowietrzania; sterowanie pracą dmuchaw II° za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości z programu sterowniczego wykorzystującego wskazania sondy tlenowej oraz sterowanie innymi urządzeniami z przekazywaniem informacji do systemu wizualizacji (rejestracja pomiaru)
- Sondy potencjału REDOX - sonda potencjału w każdej komorze osadu czynnego II°
- Mieszadło strefy beztlenowej - 2 kpl.
 - Sterowanie czasowe, możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - Przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- Mieszadło pompujące - 2 kpl.
 - Płynna regulacja wydajności w zależności od wskazań przepływomierza
 - Sterowanie czasowe, możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - Przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

OSADNIKI WTÓRNE II° – OB.7

- Zgarniacz denny osadu - 2 kpl.
 - sterowanie czasowe
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - własny system sterowania,
 - wskazania stanów pracy w sterowniku głównym i systemie wizualizacji
- Zgarniacz osadu pływającego - 2 kpl.
 - sterowanie czasowe
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - własny system sterowania,
 - wskazania stanów pracy w sterowniku głównym i systemie wizualizacji

KOMORA POMIAROWA – OB.8

- przepływomierz elektromagnetyczny ścieków oczyszczonych - 1 kpl.
 - zliczanie pomiarów:

- chwilowego
- z ostatnich dziesięciu dni: dobowe średnie, dobowe maksymalne i minimalne, godzinowe średnie, godzinowe maksymalne i minimalne
- Przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja pomiaru)

POMPOWIA OSADU – OB.10

- Pompy zatapialne osadu – 4 kpl.
 - pompa osadu recykulowanego – sterowanie ze wskazań przepływomierza (w procentach średniodobowego przepływu) i czasowe wg programu sterującego,
 - pompa osadu nadmiernego – praca pomp, szt.2, sterowanie z przepływomierza, czasowe lub inne – stworzenie elastycznego algorytmu
 - zamienna funkcja obu pomp
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- Sondy gęstości - na rurociągach osadu recykulowanego - 2 kpl.

ZBIORNIK STABILIZACJI OSADU – OB.11

- Pomiar poziomu osadu sondą ultradźwiękową
- Mieszadło strefy beztlenowej – 2 kpl.
 - Sterowanie czasowe, możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - Przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- Pompy zatapialne osadu do odwodnienia – 2 kpl.
 - sterowanie połączone z pracą instalacji odwadniania i higienizacji osadu komunalnego,
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- Pompy zatapialne wód nadosadowych – 2 kpl.
 - sterowanie ręczne, możliwość pracy ciągłej
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

STANOWISKO DMUCHAW II° – OB.12

- Dmuchawy stacjonarne – 7 kpl.
 - praca dmuchaw:
 - oczyszczania biologiczne II° - 3 + 1 rezerwowa - naprzemiennie
 - stabilizacja osadu - 3 + 1 rezerwowa - naprzemiennie
 - dmuchawy zasilane poprzez przetwornicę częstotliwości.
 - praca dmuchaw w funkcji stężenia tlenu w obu komorach napowietrzania.
 - układ pracy naprzemienny w systemie 2 praca + 1 rezerwowa, z równomiernym rozłożeniem czasu pracy urządzeń
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- Pomiar ciśnienia i temperatury w rurociągach powietrza – 2 kpl.

INSTALACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU – OB.2

- własny autonomiczny system sterowania,
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

STANOWISKO ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH GARBARSKICH – OB.14

- istniejąca zatapialna pompa ścieków chromowych – 1 kpl.
 - praca naprzemienna ze strumienicą powietrza
 - sterowanie z instalacji ścieków chromowych - OB15
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- mieszadła zatapialne – 3 kpl.
 - sterowanie czasowe,
 - zabezpieczenie przed suchobiegiem,
 - możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)
- dmuchawa stacjonarna – 1 kpl.

- dmuchawa zasilana poprzez przetwornicę częstotliwości.
- sterowanie czasowe
- możliwość sterowania ręcznego, możliwość pracy ciągłej.
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

INSTALACJA ŚCIEKÓW GARBARSKICH CHROMOWYCH – OB.14

- istniejąca system sterowania - bez zmian - 1 kpl.
 - przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

STANOWISKO ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH KOMUNALNYCH – OB.16

- własny autonomiczny system sterowania, z możliwością identyfikacji dostawców wraz z pomiarem ilości i jakości ścieków zrzucanych
- przekazywanie informacji do systemu wizualizacji (rejestracja stanów)

INNE:

1. Liczniki czasów pracy wszystkich urządzeń
2. Możliwość ręcznego włączania i wyłączania wszystkich urządzeń (łączniki serwisowe w pobliżu miejsca instalacji urządzeń)
3. Wizualizacja procesu na stacji roboczej PC i ekranie monitora 19"
4. Sterowniki PLC w wykonaniu modułowym z rezerwą sygnałów I/O oraz z możliwością rozbudowy pamięci RAM i kart I/O, połączone siecią ETHERNET
5. Pozostałe instalacje: oczyszczania mechanicznego i odwadniania osadu oraz przyjmowania ścieków dowożonych, oczyszczania ścieków chromowych, itp., posiadają własny zintegrowany układ sterowania – należy umożliwić wskazania trybów i czasów pracy tych urządzeń na sterowniku głównym oraz ich wizualizację.

5.2 WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

OB.1 – Pompownia ścieków

- zasilane pompy ścieków surowych - **M1.1, M1.2, M1.3** - 3 kpl.
- praca pomp w systemie 2 praca + 1 rezerwowa
 - typ: KSB AMAREX N F 100-220 / 044 ULG – 195
 - sterowanie poziomami, zabezpieczenie przed „suchobiegiem”,
 - moc nominalna $P_2 = 3,7$ kW
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 5,13$ kW
 - $U = 400V$ (50Hz)
 - obroty $n = 1450$ 1/min
 - prąd znamionowy $I_N = 8,4$ A
 - prąd rozruchu $I_A = 37,5$ A

OB.2 - Budynek technologiczny

Blok oczyszczania mechanicznego

- zblokowane urządzenie oczyszczania mechanicznego - **M2.1** - 1 kpl.
- sito, piaskownik, odłuszczac
 - typ: HUBER Ro5
 - sito z prasą skratek, typ Ro2
 - $U = 400V / 50Hz$
 - $P = 1,1$ kW
 - $I_n = 2,75$ A
 - $n = 13$ obr/min
 - przenośnik poziomy
 - $U = 400V / 50Hz$
 - $P = 0,55$ kW
 - $I_n = 1,6$ A
 - $n = 5,6$ obr/min
 - przenośnik ukośny
 - $U = 400V / 50Hz$

- P = 1,1 kW
 - In = 2,8 A
 - n = 12 obr/min
 - pompa tłuszczu
 - U = 400V / 50Hz
 - P = 1,35 kW
 - zgarniacz tłuszczu
 - U = 400V / 50Hz
 - P = 0,12 kW
 - sprężarka
 - U = 400V / 50Hz
 - P = 0,55 kW
 - własna szafa zasilająca - sterownicza
 - łączna moc ok. P = 5,0 kW
- krata schodkowa na kanale awaryjnym - **M2.2** - 1 kpl.
 - wykorzystanie istniejącej kraty
 - typ: : EKO-CELKON OZ – A / 400 / 6
 - P₁ = 0,75 kW
 - U = 400V / 50Hz

Blok dozowania chemikaliów

- Instalacja dozowania i roztwarzania reagentów - **M2.3, M2.4, M2.5** - 3 kpl.
 - jeden z trzech układów dozowania:
 - mieszadło - 1 szt
 - P = 0,55 kW
 - U = 220/380V (50Hz)
 - pompa dozująca - 1 szt
 - P = 0,25 kW
 - U = 220/380V (50Hz)
 - łączna moc ok. P = 3,0 kW

Blok odwadniania osadu

Instalacja odwadniania i higienizacji osadu - **M2.6** - 1 kpl

- Prasa taśmowa, typ: NP-15CK
 - automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu, typ: CAP20-EM
 - pompa polielektrolitu, typ PD-MH010-B
 - pompa osadu, typ: PF-MH20-B
 - mieszacz statyczny, typ: M0080080
 - sprężarka
 - zespół odzysku wody płuczającej ZOW-01
 - zasobnik wapna 17m³, z instalacją przeciw zbrylaniu
 - podajnik wapna, typ: PW-01
 - mieszacz boczny, typ: MB-01
 - dozownik wapna, typ: DW-01
 - przenośnik ślimakowy, typ PS-120/5,0
 - mieszacz osadu z wapnem, typ MO-01
 - przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego, typ: PS200/4,0
 - przenośnik ślimakowy mieszaniny osadu z wapnem, typ: PS250/4,0
- prasa taśmowa
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 4,29 kW
 - IP55
 - stacja polielektrolitu

- U = 380V / 50Hz
- P₁ = 0,38 kW
- IP55
- pompa polielektrolitu
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 0,25 kW
 - IP55
- pompa osadu
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 3,00 kW
 - IP55
- sprężarka
 - U = 220V / 50Hz
 - P₁ = 1,1 kW
 - IP55
- zespół odzysku wody
 - U = 220V / 50Hz
 - IP65
- zasobnik wapna - elektrowibrator
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 0,25 kW
 - IP55
- podajnik wapna
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 1,5 kW
 - IP55
- mieszacz boczny
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 1,1 kW
 - IP55
- dozownik wapna
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 0,37 kW
 - IP55
- przenośnik ślimakowy
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 1,5 kW
 - IP55
- mieszacz osadu
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 2 x 2,2 kW
 - IP55
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 1,5 kW
 - IP55
- przenośnik ślimakowy mieszaniny osadu i wapna
 - U = 380V / 50Hz
 - P₁ = 2,2 kW
 - IP55
- własne szafy zasilające - sterownicze
- łączna moc ok. P = 22,0 kW

OB.3 - Zbiornik uśredniająco - buforowy

- sonda pH – oznaczenie **SpH**
 - element systemu sterowania i automatyki
 - U = 230/24 V; P = 0,1 kW, IP65

- 1 kpl.

- zatapialne pompy napowietrzająco - mieszające - **M3.1, M3.2** - 2 kpl.
 - typ: Venturi Jet AFP 1541.A M90/4D
 - moc nominalna silnik $P_2 = 9,0$ kW
 - moc pobierana z sieci $P_1 = 11,3$ kW
 - $U = 400$ V (50Hz)
 - obroty $n = 1450$ ¹/min
 - prąd znamionowy $I_N = 20$ A
- zatapialne pompy ścieków - **M3.3, M3.4** - 2 kpl.
- praca pomp naprzemienna 1 + 1 rezerwowa
 - typ: KSB AMAREX N F 80-220 / 044 ULG – 180
 - sterowanie poziomami, zabezpieczenie przed „suchobiegiem”,
 - moc nominalna $P_2 = 3,7$ kW
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 5,13$ kW
 - $U = 400$ V (50Hz)
 - obroty $n = 1450$ ¹/min
 - prąd znamionowy $I_N = 8,4$ A
 - prąd rozruchu $I_A = 37,5$ A

OB.4 - Reaktor I stopnia oczyszczania biologicznego

- sonda tlenowa – oznaczenie **ST4** - 1 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
 - $U = 230/24$ V; $P = 0,1$ kW, IP65
- zgarniacz denny osadu - **M4.1** - 1 kpl
 - typ: Z-2000
 - $U = 400$ V / 50 Hz
 - $P = 0,55$ kW
 - $U_{ster} = 24$ V (AC) – sterownicze
- zatapialne pompy osadu wstępnego - **M4.2, M4.3** - 2 kpl.
- praca pomp naprzemienna 1 + 1 rezerwowa
 - typ: KSB AMAREX N F 80-220 / 034 - 135
 - moc nominalna $P_2 = 1,9$ kW
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 2,6$ kW
 - $U = 400$ V (50Hz)
 - obroty $n = 1450$ ¹/min
 - prąd znamionowy $I_N = 5,87$ A
 - prąd rozruchu $I_A = 37,5$ A
- zatapialne pompy osadu wtórnego - **M4.4, M4.5** - 2 kpl.
- praca pomp naprzemienna 1 + 1 rezerwowa
 - typ: KSB AMAREX N F 100-220 / 044 - 165
 - moc nominalna $P_2 = 3,7$ kW
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 5,13$ kW
 - $U = 400$ V (50Hz)
 - obroty $n = 1450$ ¹/min
 - prąd znamionowy $I_N = 8,4$ A
 - prąd rozruchu $I_A = 37,5$ A

OB.5 - Stacja dmuchaw I stopnia

- dmuchawy stacjonarne - **M5.1, M5.2, M5.3, M5.4** - 4 kpl.
- układ pracy dmuchaw: 3 pracujące + 1 rezerwowa
 - typ: ROBOX ES 55/2P
 - moc silnika $P = 37,0$ kW
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 31,6$ kW
 - $U = 400$ V (falownik 20 - 50Hz)
 - obroty $n = 2900$ ¹/min

OB.6 - reaktor II stopnia oczyszczania biologicznego

- sonda tlenowa – oznaczenie **ST6.1, ST6.2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
 - $U = 230/24\text{ V}$; $P = 0,1\text{ kW}$, IP65
- sonda REDOX – oznaczenie **SR6.1, SR6.2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
 - $U = 230/24\text{ V}$; $P = 0,1\text{ kW}$, IP65
- mieszadła zatapialne - **M6.2, M6.3** - 2 kpl.
 - typ: REDOR UM125 / 80 / 3,5 - NKN200
 - sterowanie ze sterownika głównego, możliwość pracy ręcznej i ciągłej,
 - moc znamionowa $P_1 = 3,5\text{ kW}$
 - $U = 3 \times 380\text{ V}$
 - prąd znamionowy $I = 8,1\text{ A}$
 - krotność prądu rozruchowego: 6,0
 - obroty silnika $n_1 = 1450\text{ }^1/\text{min}$
 - obroty śmigła $n_S = 80\text{ }^1/\text{min}$
 - masa mieszadła: 123 kg
 - konstrukcja nośna: NKN 200
- mieszadła pompujące - **M6.1, M8.6** - 2 kpl.
 - typ: REDOR MP 150/1450/2,2
 - $U = 3 \times 380\text{ V}$ (50Hz)
 - $n = 1450\text{ }^1/\text{min}$ (silnik)
 - $P = 2,2\text{ kW}$ – moc znamionowa (silnik)
 - falownik $P = 3,0\text{ kW}$

OB.7 - Osadniki wtórne II stopnia oczyszczania biologicznego

- zgarniacz denny osadu - **M7.2, M7.4** - 2 kpl.
 - typ: Z-2000
 - $U = 400\text{ V} / 50\text{ Hz}$
 - $P = 0,55\text{ kW}$
 - $U_{\text{ster}} = 24\text{ V}$ (AC) – sterownicze
- zgarniacz osadu pływającego - **M9.1, M9.3** - 2 kpl.
 - typ: Z-3900 z rynną Z-6300
 - $U = 400\text{ V} / 50\text{ Hz}$
 - $P = 0,18\text{ kW}$
 - $U_{\text{ster}} = 24\text{ V}$ (AC) – sterownicze

OB.8 - Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

- przepływomierz elektromagnetyczny – 1 kpl.
- element systemu sterowania i automatyki
 - typ.: DN100mm
 - $U = 230/24\text{ V}$, $P = 0,1\text{ kW}$; IP65

OB.10 - pompownia osadu II stopnia

- sonda gęstości – oznaczenie **SG1, SG2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
 - $U = 230/24\text{ V}$; $P = 0,1\text{ kW}$, IP65
- zatapialne pompy osadu – **M10.1, M10.2, M10.3, M10.4** - 4 kpl.
- układ pracy: 2 ciągi - pompa osadu nadmiernego + pompa recyrkulacji osadu
 - typ: KSB AMAREX N F 100-220 / 044 ULG – 150
 - moc nominalna $P_2 = 2,6\text{ kW}$
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 3,5\text{ kW}$
 - $U = 400\text{ V}$ (50Hz)
 - obroty $n = 1450\text{ }^1/\text{min}$
 - prąd znamionowy $I_N = 6,5\text{ A}$
 - prąd rozruchu $I_A = 37,5\text{ A}$

OB. 11 - Zbiornik stabilizacji osadu

- sonda tlenowa – oznaczenie **ST11.1, ST11.2** - 2 kpl.
 - element systemu sterowania i automatyki
 - $U = 230/24\text{ V}$; $P = 0,1\text{ kW}$, IP65
- mieszadła zatapialne - **M11.1, M11.2** - 2 kpl.
 - typ: REDOR UM80 / 200 / 2,2 - NKN200
 - sterowanie ze sterownika głównego, możliwość pracy ręcznej i ciągłej,
 - moc znamionowa $P_1 = 2,2\text{ kW}$
 - $U = 3 \times 380\text{ V}$
 - prąd znamionowy $I = 4,9\text{ A}$
 - krotność prądu rozruchowego: 6,4
 - obroty silnika $n_1 = 1450\text{ }^1/\text{min}$
 - obroty śmigła $n_s = 200\text{ }^1/\text{min}$
 - masa mieszadła: 113 kg
 - konstrukcja nośna: NKN 200
- zatapialne pompy osadu – **M11.3, M11.4** - 2 kpl.
- układ pracy: 2 ciągi - praca naprzemienna (albo jedna albo druga)
 - typ: KSB AMAREX N F 65-220 / 024 ULG – 185
 - moc nominalna $P_2 = 1,8\text{ kW}$
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 2,56\text{ kW}$
 - $U = 400\text{ V}$ (50Hz)
 - obroty $n = 1450\text{ }^1/\text{min}$
 - prąd znamionowy $I_N = 4,25\text{ A}$
 - prąd rozruchu $I_A = 17,4\text{ A}$
- zatapialne pompy wód nadosadowych – **M11.3, M11.4** - 2 kpl.
- układ pracy: 2 ciągi - praca niezależna
 - typ: Infra IF2 50
 - moc $P = 0,37\text{ kW}$
 - $U = 230\text{ V}$ (50Hz)
 - obroty $n = 2900\text{ }^1/\text{min}$
 - prąd znamionowy $I_N = 2,9\text{ A}$
 - pompy demontowalne - wpinane ręcznie poprzez hermetyczne złącza

OB.12 - Stacja dmuchaw II stopnia

- dmuchawy stacjonarne dla II stopnia oczyszczania - **M12.1, M12.2, M12.3, M12.4** - 4 kpl.
 - układ pracy dmuchaw: 3 pracujące + 1 rezerwowa
- dmuchawy stacjonarne dla stabilizacji osadu - **M12.5, M12.6, M12.7** - 3 kpl.
 - układ pracy dmuchaw: 2 pracujące + 1 rezerwowa
 - typ: ROBOX ES 45/2P
 - moc silnika $P = 15,0\text{ kW}$
 - zapotrzebowanie mocy $P_1 = 12,5\text{ kW}$
 - $U = 400\text{ V}$ (falownik 20 - 50Hz)
 - obroty $n = 2900\text{ }^1/\text{min}$

OB.14 - Punkt zlewny ścieków garbarskich

- istniejąca zatapialna pompa ścieków chromowych - **M14.1** - 1 kpl.
 - praca naprzemienna ze strumienicą M14.2
 - sterowanie z instalacji ścieków chromowych
 - typ: KSB Amarex KRT F65 -160 / 114 U - 162
 - moc nominalna $P_2 = 0,8\text{ kW}$
 - $U = 400\text{ V}$ (50Hz)
 - obroty $n = 1435\text{ }^1/\text{min}$
 - prąd znamionowy $I_N = 2,6\text{ A}$

- mieszadła zatapialne - **M14.2, M14.3, M14.4** - 3 kpl.
 - typ: Sigma GFAU – 120
 - P = 1,1 kW,
 - U = 400 V (50Hz)
 - n = 2880 1/min
- dmuchawa stacjonarna - **M14.5** - 1 kpl.
 - typ: ROBOX ES 35/2P
 - moc silnika P = 5,5 kW
 - U = 400V (falownik 20 - 50Hz)
 - obroty n = 4162 1/min

OB.15 - Budynek techniczny

Instalacja ścieków chromowych - istniejąca

- pompa odcieków - M15.1 - 1 kpl.
 - typ: KSB Amarex KRT F65 -210 / 114 U - 140
 - moc nominalna $P_2 = 0,8$ kW
 - U = 400V (50Hz)
 - obroty n = 1435 1/min
 - prąd znamionowy $I_N = 2,6$ A
 - masa 46 kg
- pompa ścieków - M15.2, - 1 kpl.
 - typ KSB sewatec F50/250 - /jedna pompa zostanie prawdopodobnie wyłączona z układu/
 - moc nominalna $P_2 = 2,2$ kW
 - U = 400V (50Hz)
 - obroty n = 1450 1/min
 - prąd znamionowy $I_N = 2,6$ A
 - masa 46 kg
- Reaktor ścieków chromowych - M.15.4 - 1 kpl.
 - mieszadło - 1 kpl.
 - typ: TOFAMA AMP
 - P = 0,55 kW
 - sonda pH
- zagęszczacz ścieków chromowych - M.15.5 - 1 kpl.
 - sondy
- Zbiornik roztworu KOH - M15.6 - 1 kpl.
 - mieszadło - 1 kpl.
 - P = 0,38 kW
 - pompa dozująca - 1 kpl.
 - typ: Grundfos CH 2-30
 - P = 0,33 kW
- Zbiornik polielektrolitu - m15.7 - 1 kpl.
 - mieszadło - 1 kpl.
 - P = 0,25 kw
 - pompa dozująca - 1 kpl.
 - typ: Grundfos CH 2-30
 - P = 0,33 kW
- Zbiorniki do utleniania siarczków $MnCl_2$ - M15.8 - 2 kpl.
 - mieszadło - 2 kpl.
 - P = 0,18 kW
 - pompa dozująca $MnCl_2$ - 1 szt.
 - P = 0,18 kW - nie używają
- łączna moc instalacji chromowej ok. **P = 8,0 kW**
- **Instalacja odwadniania osadu chromowego - istniejąca - M15.9** - 1 kpl.
 - Prasa taśmowa, typ: NP-15CK

- automatyczny zespół przygotowania polielektrolitu, typ: CAP20-EM
- pompa polielektrolitu, typ PD-MH010-B
- pompa osadu, typ: PF-MH20-B
- sprężarka
- przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego, typ: PS200/4,0
 - prasa taśmowa
 - $U = 380V / 50Hz$
 - $P_1 = 2,82 \text{ kW}$
 - IP55
 - stacja polielektrolitu
 - $U = 380V / 50Hz$
 - $P_1 = 0,38 \text{ kW}$
 - IP55
 - pompa polielektrolitu
 - $U = 380V / 50Hz$
 - $P_1 = 0,25 \text{ kW}$
 - IP55
 - pompa osadu - M 15.3
 - $U = 380V / 50Hz$
 - $P_1 = 3,00 \text{ kW}$
 - IP55
 - sprężarka
 - $U = 220V / 50Hz$
 - $P_1 = 1,1 \text{ kW}$
 - IP55
 - przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego
 - $U = 380V / 50Hz$
 - $P_1 = 1,5 \text{ kW}$
 - IP55
- własne szafy zasilające - sterownicze
- **łącznie moc ok. P = 9,5 kW**

OB.16 - Stanowisko zlewcze ścieków dowożonych komunalnych

- stacja zlewcza ścieków dowożonych - **M16.1** - 1 kpl.
 - typ: STZ-201
 - $U = 220 \text{ V (50 Hz)}$
 - $P = 3,0 \text{ kW}$

OB.17 - Instalacja dozowania chemikaliów

- pompy dozujące **M17.1 M17.2** - 2 kpl.
 - $U = U = 230/24V, P = 0,1kW; IP65$

OB.20, 21 - Stacja Transformatorowa i Agregat prądowórczy

5.3 WYTYCZNE WENTYLACJI

Wentylacja pomieszczenia technicznego budynku gospodarczego (OB.2):

- mechaniczna pomieszczenia technologicznego zapewniająca 10 wymian w ciągu godziny; wentylacja mechaniczna powinna zapewniać następujący podział:
 - wywiew 70% dołem, 30% góra
 - nawiew 30 % dołem, 70% góra
- grawitacyjna pomieszczenia technologicznego zapewniająca 2,5 wymiany w ciągu godziny
- grawitacyjna pomieszczeń części techniczno-socjalnej zapewniająca co najmniej 2 wymiany w ciągu godziny,

5.4 WYTYCZNE OGRZEWANIA

Ogrzewanie budynku grzejnikami elektrycznymi ujętymi w projekcie części elektrycznej. Zapotrzebowanie mocy dla poszczególnych grzejników ujęto w odrębnym opracowaniu.

6 WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI W SPRZĘT RATUNKOWY I OCHRONNY

Na terenie oczyszczalni ścieków powinien znajdować się następujący sprzęt ratunkowy:

- aparat powietrzny - 1 kpl.,
- koła ratunkowe z rzutką - 6 kpl.,
- szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną,
- hełm ochronny,
- przenośna drabina o wysokości min. 6,0 m.
oraz sprzęt ochronny:
- apteczka ze środkami do udzielania pierwszej pomocy,
- fartuchy ochronne,
- rękawice ochronne,
- okulary ochronne.

7 WYPOSAŻENIE OBSŁUGI

Budynek technologiczny winien zostać wyposażony w sprzęt biurowy, wg poniższego zestawienia:

- szafka ubraniowa - 4 kpl.,
- biurko komputerowe - 1 szt.,
- krzesło komputerowe - 1 szt.
- stół - 1 szt.
- krzesła - 4 szt.
- regał biurowy - 1 kpl.

Powyższe wyposażenie należy, w trakcie zamawiania, uzgodnić co do ostatecznych ilości i rodzaju z INWESTOREM.

Przedmiotowy projekt podlega ochronie przewidzianej w ustawie o prawie autorskim i prawach pokrewnych i nie dopuszcza wprowadzania w nim jakichkolwiek zmian bez zgody autora.