

SPIIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE	6
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	7
3.1 LOKALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W STOSUNKU DO ZABUDOWY	7
3.2 LOKALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W STOSUNKU DO CIEKÓW I ZBIORNIKÓW WODNYCH	7
3.3 LOKALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W STOSUNKU DO OBIEKTÓW OBJĘTYCH OCHRONĄ KONSERWATORSKĄ	8
3.4 LOKALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘCIA W STOSUNKU DO OBSZARÓW NATURA 2000 I INNYCH OBSZARÓW CHRONIONYCH.....	8
4. IŁOŚCI, ŁADUNKI I STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH DOPIYWAJĄCYCH DO PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	8
4.1 STAN ISTNIEJĄCEJ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ	8
4.2 STAN ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI STAJKOWO	8
4.3 OPIS TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	9
4.4 ŁADUNKI I STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ DOPIYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI	10
4.5 ODPADY TECHNOLOGICZNE	13
II. CZĘŚĆ PROJEKTOWA	14
BRANŻA TECHNOLOGICZNA	14
1. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE	14
1.1. ODBIORNIK ŚCIEKÓW I WYMAGANY EFEKT OCZYSZCZANIA	14
2. ZASADA DZIAŁANIA PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	17
3. OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH.....	20
3.1. STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH AZS – OBIEKT NR 4	20
3.2. BUDYNEK TECHNICZNY – OBIEKT NR 1	22
3.2.1. POMPOWNA ŚCIEKÓW SUROWYCH PPS	22
3.2.2. SITO-PIASKOWNIK ZE ZINTEGROWANĄ PŁUCZKĄ PIASKU PPS	25
3.2.3. ZBIORNIK RETENCYJNY	28
3.2.4. STACJA DMUCHAW ZR.....	30
3.2.5. INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU	31
3.3. BIOFILTR – OBIEKT NR 2.....	36
3.4. STUDZIENKA POMIAROWA OBEJŚCIA AWARYJNEGO SPP– OBIEKT NR 3	36
3.5. WIELOFUNKCYJNE REAKTORY OSADU CZYNNEGO SBR – OBIEKT NR 5	37
3.6. STUDZIENKA POMIAROWA OSADU NADMIERNEGO – OBIEKT NR 6	41
3.7. ZAGĘSZCZACZ OSADU ZG– OBIEKT NR 7	42
3.8. ZBIORNIK STABILIZACJI I MAGAZYNOWANIA OSADU KSTO– OBIEKT NR 8	44
3.9. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY – OBIEKT NR 9	47
3.10. STACJA DOZOWANIA KOAGULANTU PIX – OBIEKT NR 10.1.....	47

3.11. STUDZIENKA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH– OBIEKT NR 13	48
4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	49
A. DANE WEJŚCIOWE.....	49
C. DŁUGOŚCI FAZ TRWANIA REAKCJI.....	49
D. WIEK OSADU	50
F. JEDNOSTKOWY PRZYROST OSADU	50
G. WYMIARY REAKTORA	50
H. BILANS OSADU NADMIERNEGO	51
5. GOSPODARKA OSADOWA.....	51
6. PRZEWIDYWANE ZUŻYCIE MATERIAŁÓW EKSPLOATACYJNYCH	52
6.1. WODA WODOCIĄGOWA	52
6.2. WAPNO CHLOROWANE	52
7. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO, STREFA OCHRONY SANITARNEJ	53
8. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI.....	54
9. PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY.....	54
10. ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	56
11. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY PROJEKTOWANEJ.	60
12. ROZRUCH OCZYSZCZALNI	75
13. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI.....	76
14. UWAGI KOŃCOWE DLA WYKONAWCY	76

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. 1. Plan sytuacyjny (skala 1 : 500)
- Rys. 2. Schemat technologiczny
- Rys. 3. Budynek techniczny Ob.1 . Rzut z góry
- Rys. 4. Budynek techniczny Ob.1. Przekrój A-A
- Rys. 5. Budynek techniczny Ob.1 . Przekrój B-B
- Rys. 6. Budynek techniczny Ob. nr 1 . Przekrój C-C
- Rys. 7. Budynek techniczny Ob.2 . Rzut z góry. Przekrój A-A
- Rys.8. Studzienka pomiarowa obejścia awaryjnego Ob. 03. Rzut z góry. Przekrój A-A.
- Rys.9. Stacja zlewna ścieków dowożonych Ob.04. Rzut z góry.
- Rys. 10. Wielofunkcyjny reaktor osadu czynnego CF-SBR 1 i 2. Rzut z góry.
- Rys. 11. Wielofunkcyjny reaktor osadu czynnego CF-SBR 1 i 2 . Przekrój A-A.
Przekrój B-B.
- Rys. 12. Studzienka pomiarowa osadu nadmiernego. Ob. 06 Rzut z góry. Przekrój A-A.
- Rys. 13. Zagęszczacz osadu Ob. 07. Rzut z góry. Przekrój A-A.
- Rys. 14. Zagęszczacz osadu Ob. 07. Przekrój B-B.
- Rys. 15. Zbiornika stabilizacji i magazynowania osadu. Ob. 08. Rzut z góry.
- Rys. 16. Zbiornika stabilizacji i magazynowania osadu. Ob. 08. Przekrój A-A.
- Rys. 17. Zbiornika stabilizacji i magazynowania osadu. Ob. 08. Przekrój B-B.
- Rys. 18. Stacja PIX. Ob.10.1. Rzut góry. Przekrój A-A.
- Rys. 19. Wiata na składowanie osadu odwodnionego. Przekrój A-A. Przekrój B-B.
- Rys. 20. Studzienka pomiarowa ścieków oczyszczonych. Rzut z góry. Przekrój A-A.
- Rys. 21. Profil rurociągu ścieków oczyszczonych. Ob.05. – ST4. Ob. 05. – ST5.
- Rys. 22. Profil rurociągu osadów ścieków. Ob.05. – Ob. 07. Ob. 05. - Ob. 06.
- Rys. 23. Profil rurociągu obejścia awaryjnego oczyszczalni. Ob. 01 - ST
- Rys. 24. Profil rurociągu sprężonego powietrza. Ob.01. – Ob.05.1.
- Rys. 25. Profil rurociągu sprężonego powietrza. Ob.01. – Ob.05.2.
- Rys. 26. Profil rurociągu sprężonego powietrza. Ob.01. – Ob.08.
- Rys. 27. Profil rurociągu kanalizacji własnej oczyszczalni.
- Rys. 28. Profil kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Ob. 04. – ST14.
- Rys. 29. Profil rurociągu kanalizacji własnej oczyszczalni. Ob. 08. – ST16.

Rys. 30. Profil rurociągu osadów ściekowych. Ob. 08. – Ob. 01.

Rys. 31. Profil rurociągu osadów ściekowych. Ob. 07. – Ob. 08.

Rys. 32. Profil rurociągu ścieków po oczyszczaniu mechanicznym. Ob. 01. – Ob. 05.1.

Rys. 33. Profil rurociągu ścieków po oczyszczaniu mechanicznym. . Ob. 01. – Ob. 05.2.

Rys. 34. Profil rurociągu instalacji PIX.

I. DANE OGÓLNE

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie zostało wykonane na podstawie umowy o prace projektowe, zawartej pomiędzy spółką Ekowater z siedzibą w Warszawie przy ul. Prostej 69; a Gminą Lubasz, ul. Bolesława Chrobrego 37, 64-720 Lubasz.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie projektu wykonawczego branży technologicznej gminnej oczyszczalni ścieków w miejscowości Stajkowo w ramach zadania „Budowa oczyszczalni w Stajkowie na działce nr 168.6, gmina Lubasz”.. Oczyszczalnia przeznaczona będzie do oczyszczania ścieków o charakterze bytowo – gospodarczym, pochodzących z gminy Lubasz. Projekt budowlany określa zakres proponowanych zmian technologicznych w nawiązaniu do stanu istniejącego oczyszczalni ścieków przy zachowaniu parametrów oczyszczalni zawartych w umowie oraz oczekiwań Zamawiającego. Punktem wyjścia był bilans ścieków podany przez Zamawiającego oraz oczekiwania w stosunku do wydajności nowej oczyszczalni oraz parametry jakościowe ścieków surowych podane przez Zamawiającego.

Projektuje się oczyszczalnię o przepustowości nominalnej $RLM_{BZT5} = 7583$ [MR] ($Q_{d5} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{dmax.} = 1040 \text{ m}^3/\text{d}$).

Opracowanie zawiera projekt budowlany mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków, która składać się będzie z następujących obiektów technologicznych:

- budynku technicznego
 - ✓ pompowni ścieków surowych z sitem pionowym,
 - ✓ sitopiaskownika z zintegrowaną płuczką piasku oraz tłuszczownikiem
 - ✓ zbiornika retencyjnego
 - ✓ wielodyskowej prasy śrubowej odwadniającej osad wraz z systemem higienizacji i transportu osadu,
 - ✓ stacji dmuchaw,

- stacji zlewnej ścieków dowożonych z sitem automatycznym,
- dwóch wielofunkcyjnych reaktorów osadu czynnego CF-SBR,
- zagęszczacza grawitacyjnego osadu,
- zbiornika stabilizacji i magazynowania osadu,
- budynku socjalno – technicznego – obiekt modernizowany
- studni przepływomierzy,
- studni pomiarowych.

Zaprojektowany układ II stopniowego, mechaniczno – biologicznego oczyszczania ścieków charakteryzuje się bardzo wysoką pewnością i niezawodnością działania w zakresie obciążeń od 20 do 130 % przepustowości nominalnej.

3. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

3.1 Lokalizacja przedsięwzięcia w stosunku do zabudowy

Oczyszczalnia zlokalizowana będzie częściowo w miejscu istniejącej oczyszczalni, na działkach o nr ew. 168/6 i 168/5 w miejscowości Stajkowo, Gmina Lubasz. Właścicielem działki jest Gmina Lubasz. Ścieki oczyszczone odprowadzane będą istniejącym wylotem do rzeki Gulczanka, znajdującej się na działce o nr ew.178.

Gmina Lubasz położona w województwie wielkopolskim, w powiecie czarnkowsko-trzcianeckim, Powierzchnia gminy wynosi 167,27 km², a liczba mieszkańców wynosi ok. 7332. Gminy przyległe: Czarnków, Obrzycko, Połajewo, Wieleń, Wronki.

Numer decyzji lokalizacyjnej RG III. 6733.6.2016

3.2 Lokalizacja przedsięwzięcia w stosunku do cieków i zbiorników wodnych

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą istniejącym wylotem kanalizacyjnym DN 400 do rzeki Gulczanka w km 23+400. Planowane przedsięwzięcie nie obejmuje w swym zakresie żadnych działań w obrębie koryta rzeki Gulczanka.

3.3 Lokalizacja przedsięwzięcia w stosunku do obiektów objętych ochroną konserwatorską

Najbliższe obiekty zabytkowe znajdują się na terenie gminy Lubasz w odległości około 3 km w linii prostej od terenu oczyszczalni.

3.4 Lokalizacja przedsięwzięcia w stosunku do obszarów Natura 2000 i innych obszarów chronionych

Na obszarze objętym budową, nie występuje żaden obszar chroniony.

Nie przewiduje się wariantowych rozwiązań planowanego przedsięwzięcia.

4. ILOŚCI, ŁADUNKI I STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH DOPŁYWAJĄCYCH DO PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

4.1 Stan istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej

4.2 Stan istniejącej oczyszczalni ścieków w miejscowości Stajkowo

Dane bilansowe – przepływy charakterystyczne

Przepływ	Jednostki	Ścieki
Średni dobowy	m ³ /d	800
Średni godzinowy	m ³ /h	33,3
Maksymalny dobowy	m ³ /d	1040
Maksymalny godzinowy	m ³ /h	92

Przepustowość hydrauliczna projektowanej oczyszczalni wynosić będzie $Q_{d.śr.} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$.

Do oczyszczalni doprowadzane będą ścieki bytowo – gospodarcze pochodzące z kanalizacji sanitarnej oraz dowożone taborem asenizacyjnym.

Do oczyszczalni dopływać będą ścieki komunalne. Na terenie zlewni nie występują większe jednostki przemysłowe.

Na podstawie powyższych danych charakterystyczne przepływy dla oczyszczalni wyniosą:

- Średnia dobowa ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika $Q_{\text{śrd}} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna godzinowa ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika $Q_{\text{maxh}} = 92 \text{ m}^3/\text{h}$
- Roczna maksymalna ilość ścieków odprowadzanych do odbiornika
 $Q_{\text{MAXroczne}} = 365 \times 1050 \text{ m}^3/\text{d} = 383250 \text{ m}^3/\text{rok}$

4.3 Opis technologii oczyszczania ścieków

Proces biologicznego oczyszczania ścieków realizowany jest w warunkach tlenowo – beztlenowych we wspólnym procesie przemian związków węgla, azotu i fosforu. Proces ten przeprowadzony będzie w wielofunkcyjnych reaktorach porcjowych CF-SBR.

Ścieki surowe z kanalizacji sanitarnej dopływać będą do przepompowni ścieków gdzie będą wstępnie cedzone na sicie pionowym o perforacji 10 mm. Ścieki dowożone będą trafiały do automatycznego punktu zlewnego wyposażonego w kratę automatyczną oraz system identyfikacji dostawców i pomiaru ilości i jakości ścieków. Stacja zlewna usytuowana zostanie przy ogrodzeniu od strony wjazdu na teren oczyszczalni ścieków, tak aby był możliwy zrzut ścieków również podczas nieobecności obsługi oczyszczalni. Ścieki dowożone spływać będą grawitacyjnie do studzienki kanalizacyjnej, w której łącząc się ze ściekami dopływającymi trafiać będą do pompowni ścieków surowych, skąd po osiągnięciu odpowiedniego poziomu przetłaczane będą do węzła mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownika. Do mechanicznego oczyszczania ścieków zastosowano zblokowane urządzenie mające za zadanie usuwanie zawiesiny grubej, piasku oraz tłuszczu. Dodatkowo urządzenie wyposażone zostało w zintegrowaną płuczkę piasku wraz z praską piasku. Podczyszczone w części mechanicznej ścieki odprowadzane będą do zbiornika retencyjnego napowietrzanego dyfuzorami i mieszanego mieszadłem. Ścieki spływające do zbiornika systematycznie podnosić będą poziom napętnienia, a po osiągnięciu poziom startu nastąpi przepompowanie ścieków do reaktora CF-SBR. Zbiornik wyposażony będzie w dwie pompy tłoczące ścieki, z których każda zasilać będzie odrębny reaktor SBR. Ścieki tłoczone do reaktora będą poddawane pełnemu biologicznemu oczyszczaniu w kilku fazach. Początkowo ścieki napowietrzane będą w celu usunięcia całości węgla i nitryfikacji. Po cyklu oczyszczania nastąpi proces sedymentacji – oddzielenia osadu od ścieków i dekantacji – opróżnienia reaktora z ścieków oczyszczonych. Po zakończeniu cyklu

pracy reaktor rozpoczyna nowy cykl. Osad nadmierny jest usuwany z reaktora przy pomocy pomp pod koniec fazy sedymentacji. Osad kierowany jest do zbiornika zagęszczania osadu.

Osad w zagęszczaczu ulega grawitacyjnemu zagęszczeniu i okresowo doprowadzany jest do zbiornika magazynowania osadu. Zbiornik stabilizacji osadu wyposażony został w dyfuzory napowietrzające zasilane dmuchawą. Intensywne napowietrzanie i mieszanie osadu w zbiorniku magazynowania zapobiega jego zagniwaniu oraz wtórnemu uwalnianiu się fosforu do wód nadosadowych. Woda nadosadowa z zagęszczacza i zbiornika magazynowania osadu usuwana jest dekanterem do kanalizacji własnej oczyszczalni, natomiast zagęszczony osad pompowany jest do prasy śrubowo talerzowej. Prasa odwadnia i odprowadza osad odwodniony do mieszarki osadu z wapnem. Do mieszarki trafia też wapno z wewnętrznej stacji magazynowania i dozowania wapna. W mieszarce następuje wymieszanie osadu z wapnem – higienizacja osadu. Następnie osad trafia do transportera i jest magazynowany na przyczepie i przeznaczony do wywozu.

Ścieki oczyszczone z reaktorów CF-SBR odprowadzane są do odbiornika.

4.4 Ładunki i stężenia zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni

Do oczyszczalni doprowadzane będą ścieki bytowo – gospodarcze pochodzące z kanalizacji sanitarnej oraz dowożone taborem asenizacyjnym.

Planowane zmiany podyktowane zostały problemami związanymi z:

- koniecznością uporządkowania systemu kanalizacyjnego na terenie gminy
- niewystarczającym systemem oczyszczania ścieków zarówno co do ilości jak i skuteczności usuwania zanieczyszczeń
- pogarszającym się stanem środowiska związanym z odprowadzaniem ścieków do gruntu

Po rozbudowie i przebudowie oczyszczalni jej przepustowość hydrauliczna wynosić będzie $Q_{d.śr.} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$.

Oczyszczalnia oczyszczać będzie ścieki pochodzące od ok. 7583 RLM (mieszkańców równoważnych). Przewiduje się, że ścieki oczyszczone odprowadzane z oczyszczalni posiadać będą następujące parametry jakościowe:

Tabela 1. Tabela jakości ścieków oczyszczonych

Wskaźnik	Ilość	Jednostka
BZT ₅	15	mgO ₂ /dm ³
ChZT	75	mgO ₂ /dm ³
Zawiesina ogólna	12	mg/dm ³

Proces biologicznego oczyszczania ścieków prowadzony będzie przy ustalonych poniżej parametrach:

Tabela 2. Tabela parametrów do pracy reaktora CF-SBR

Wiek osadu	10 dni
Stężenie osadu	5 kg/m ³
Obciążenie osadu ładunkiem BZT ₅	500 g/m ³

Cały proces oczyszczania ścieków realizowany będzie w sposób automatyczny z wykorzystaniem sond pomiarowych tlenu i przepływomierza.

Do oczyszczalni doprowadzane będą ścieki bytowo – gospodarcze pochodzące z kanalizacji sanitarnej oraz dowożone taborem asenizacyjnym.

Docelowy bilans ścieków przedstawia się następująco:

$$Q_{\text{śrd}} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 1040 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 92 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnie stężenie w ściekach surowych

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenia zanieczyszczeń dopływających	Stężenia zanieczyszczeń dowożonych	Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych
BZT ₅	500 mg/l	1000 mg/l	455 kgO ₂ /d
ChZT	1000 mg/l	2000 mg/l	910 kgO ₂ /d
Zawiesina og	500 mg/l	800 mg/l	433 kg/d
Azot og	90 mg/l	180 mg/l	81,9 kgN/d
Fosfor og	19 mg/l	34 mg/l	16,8 kgP/d

Dla w/w założeń liczba mieszkańców równoważnych, którą obsługiwać będzie oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 455 \text{ kgBZT}_5/\text{d} : 0,06 \text{ kg/MR} \times d = 7583 \text{ RLM}$$

W związku z tym, że odprowadzanie ścieków oczyszczonych następować do ziemi (rzeki Gulczanka) najwyższe dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń dla ścieków bytowych wprowadzanych do ziemi dla RLM dla oczyszczalni równej **7583** wyniosą .

L.p.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników w ściekach oczyszczonych
			dla RLM 7583
/1	BZT ₅	mg O ₂ /l lub min.% redukcji	15
2	ChZT _{CR}	mg O ₂ /l lub min.% redukcji	75
3	Zawiesiny ogólne	mg O ₂ /l lub min.% redukcji	12

4.5 Odpady technologiczne

W trakcie procesu oczyszczania ścieków powstawać będą na oczyszczalni następujące odpady:

a) Skratki

Powstawać będą w wyniku pracy sitopiaskownika, podczas oddzielania od ścieków surowych zanieczyszczeń stałych na sitach. Zakłada się, że jednostkowa ilość skratek będzie wynosić $204 \text{ dm}^3/\text{d}$.

Skratki zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 roku w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. nr 112, poz. 1206) zaklasyfikowane zostały do grupy 19, podgrupy 19 08 – odpady z oczyszczalni ścieków nie ujęte w innych grupach i posiadają kod 19 08 01. Skratki nie zostały zaliczone do odpadów niebezpiecznych.

b) Piasek

Piasek powstawał będzie w sitopiaskowniku, skąd kierowany będzie do zintegrowanej z sitopiaskownikiem płuczki piasku. Przyjęto, że jednostkowa ilość piasku będzie wynosić $84 \text{ dm}^3/\text{d}$.

Piasek z piaskowników zgodnie z cytowanym wyżej katalogiem odpadów zaklasyfikowany został do grupy 19, podgrupy 19 08 – odpady z oczyszczalni ścieków nie ujęte w innych grupach i posiadają kod 19 08 02. Odpady te nie zostały zaliczone do odpadów niebezpiecznych.

Skratki i piasek wywożone będą jak dotychczas na składowisku odpadów komunalnych.

c) Osad odwodniony

Na oczyszczalni powstawał będzie osad nadmierny, który poddany zostanie zagęszczeniu, tlenowej stabilizacji oraz odwodnieniu na wielodyskowej prasie śrubowej. Ilość osadu po odwodnieniu będzie wynosić $2,2 \text{ m}^3/\text{d}$

Osad odwodniony zostanie poddany higienizacji wapnem, gromadzony na placu składowym osadu nadmiernego i czasowo wywożony poza teren oczyszczalni.

Osady ściekowe ustabilizowane zaliczone zostały zgodnie z cytowanym wyżej rozporządzeniem do grupy 19, podgrupy 19 08 - odpady z oczyszczalni ścieków nie wyspecyfikowane inaczej i posiadają kod 19 08 05. Ustabilizowane osady ściekowe nie zostały zaliczone do odpadów niebezpiecznych.

II. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

BRANŻA TECHNOLOGICZNA

1. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE

1.1. Odbiornik ścieków i wymagany efekt oczyszczania

Ścieki oczyszczone odprowadzane będą istniejącym rurociągiem grawitacyjnym $\varnothing 400$ do rzeki Gulczanka w km 23+400 (działka nr. 178). Rzeką Gulczanką zaliczona została do rzek pozaklasowych wód płynących. Charakterystyka przepływu rzeki według danych IMGW w Poznaniu jest następująca:

$$SNQ=0,027\text{m}^3/\text{s}=2332,8\text{ m}^3/\text{d}$$

$$SSQ=0,027\text{m}^3/\text{s}=9331,2\text{ m}^3/\text{d}$$

Wpływ wprowadzanych ścieków oczyszczonych na stan czystości wód rzeki Gulczaka

Ładunek Ł_1 zanieczyszczeń jaki niesie rzeka Gulczanka przed wylotem ścieków oczyszczonych przy $Q=2332,8\text{ m}^3/\text{d}$, przedstawia się następująco:

• BZT ₅	=4,4g O ₂ /m ³ ;	Ł _{BZT5}	=10,26 kg/d
• ChZT _{Cr}	=40,4g O ₂ /m ³ ;	Ł _{ChZTCr}	=94,24 kg/d
• Zawiesina og.	=10,0g O ₂ /m ³ ;	Ł _{Z.O}	=23,30 kg/d

Ładunek Ł_2 zanieczyszczeń jakie wprowadzają ścieki oczyszczone do odbiornika przy $Q_{\text{sr}}: 800\text{m}^3/\text{d}$

• BZT ₅	=15 g O ₂ /m ³ ;	Ł _{BZT5}	=12,00 kg/d
• ChZT _{Cr}	=75 g O ₂ /m ³ ;	Ł _{ChZTCr}	=60,00 kg/d
• Zawiesina og.	=12 g O ₂ /m ³ ;	Ł _{Z.O}	=9,60 kg/d

Po odprowadzeniu ścieków do odbiornika powstaje przepływ $Q=3132,8\text{ m}^3/\text{d}$, który będzie charakteryzował się następującymi wielkościami ładunku całkowitego ($\text{Ł}_c=\text{Ł}_1+\text{Ł}_2$)

PROJEKT WYKONAWCZY

- t_{BZT5} = 22,26 kg/d; $BZT_5 = 7,10 \text{ g O}_2/\text{m}^3$
- t_{ChZTCr} = 154,24 kg/d ; $BZT_5 = 49,23 \text{ g O}_2/\text{m}^3$
- $t_{Z.O.}$ = 22,26 kg/d; $BZT_5 = 10,50 \text{ g O}_2/\text{m}^3$

Z przedstawionych wyliczeń wynika, że w bezpośrednim sąsiedztwie wlotu ścieków oczyszczonych do rzeki Gulczanki nie nastąpi przekroczenie wielkości stężeń określonych dla rzeki bezklasowej jaka jest Gulczanka. Biorąc jednak pod uwagę możliwość samooczyszczania się ścieków ewentualne przekroczenia nie wpłyną na pogorszenie stanu środowiska w tym odbiorniku.

Z oczyszczalni odprowadzane będą do rowu na działce o nr ewidencyjnym 168/6 ścieki o następujących parametrach:

Qd.śr.	800 m ³ /d
BZT ₅	15 mgO ₂ /dm ³
ChZT	75 mgO ₂ /dm ³
Zawiesina ogólna	12 mgO ₂ /dm ³

Przyjmuje się, że dopuszczalne maksymalne wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych, będą odpowiadały Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Aby spełnić te wymagania oczyszczalnia składać się będzie z:

1. Automatyczna stacja zlewna ścieków dowożonych

- Szybkozłącze do odbioru
- Automatyczne sito cedzące
- Pomiar przepływu ścieków dowożonych
- Pomiar parametrów chemicznych ścieków
- Moduł rejestracyjny z wydrukiem danych

2. Pompownia ścieków surowych

- Stacja pomp zatapialnych ścieków surowych
- Sito pionowe cedzące ścieki

3. Mechaniczne podczyszczenie ścieków

- Sitopiaskownik z płuczką i praską skratek i tłuszczownikiem

4. Zbiornik retencyjny

- Układ regulacji poziomu ścieków
- Układ napowietrzania z układem dystrybucji powietrza
- Układ pompowania ścieków
- Układ do mieszania ścieków

4. Biologiczne oczyszczanie ścieków

- Przepływowe reaktory CF- SBR z komorą wysoko i niskoobciążoną
- Układ regulacji poziomu ścieków
- Układ recyrkulacji wewnętrznej
- Układ pompowania osadu nadmiernego
- Układ napowietrzania z układem dystrybucji powietrza

5. Pomieszczenie dmuchaw

- Stacja dmuchaw
- Układ dystrybucji powietrza

6. Chemiczne strącanie nadmiaru fosforu (awaryjnie)

- Zbiornik magazynowy PIX
- Układ dozowania
- Zbiornik magazynowania Ferrox
- Układ dozowania

7. Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

- Przepływomierz elektromagnetyczny

8. Układ pomiaru ilości osadu nadmiernego

- Przepływomierz elektromagnetyczny

9. Zagęszczacz osadu

- Układ do odprowadzania wód nadmiarowych
- Układ pompowania osadu nadmiernego

10. Komora stabilizacji tlenowej osadu nadmiernego

- Układ pompowania osadu nadmiernego
- Układ napowietrzania osadu

- Układ do zagęszczania osadu
- Układ do odprowadzania wód nadmiarowych

11 Stacja dmuchaw dla procesu tlenowej stabilizacji osadu

- Stacja dmuchaw
- Układ dystrybucji powietrza

12. Stacja mechanicznego odwadniania osadu

- Prasa śrubowa z zagęszczaczem
- Stacja flokulantu
- Przenośnik / mieszalnik osadu odwodnionego

13. Stacja wapnowania osadu

- Automatyczna stacja dozowania wapna
- Przenośnik śrubowy wapna

14. Wiata osadu odwodnionego

15. Plac składowania osadu nadmiernego z wiatą

16. Biofiltr

17. Agregat prądotwórczy

2. ZASADA DZIAŁANIA PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków powinna stanowić jednorodny obiekt inżynierski, w celu ograniczenia powierzchni zabudowy. Zbiorniki technologiczne oczyszczalni ścieków takie jak zbiornik reaktora, zbiornik osadu itp. powinny być wykonane z elementów o bardzo wysokiej odporności na korozję. Elementy drobne stalowe tj. włazy, drabiny, pomosty elementy mocujące i rurociągi należy wykonać ze stali o odporności korozyjnej nie mniejszej niż 316L, natomiast urządzenia technologiczne należy wykonać ze stali nierdzewnej Duplex . Projektowane budynki techniczne i hale powinny być wykonane metodą tradycyjną murowaną.

Dobre urządzenia technologiczne, armatura i aparatura muszą spełniać warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte do wykonania urządzeń muszą zapewniać możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem to

jest dla klasy korozyjności minimum C4. Aby zapewnić najwyższą jakości głównych urządzeń technologicznych dla oczyszczalni ścieków, takich jak:

- sito pionowe,
- stacja zlewca,
- sito-piaskownik wraz z zintegrowaną płuczką pasku,
- dekantery,
- wielodyskowa prasa śrubowa,
- przenośnik osadu,
- dozownik wapna,
- stacja odwadniania polielektrolitu,

ich producent musi spełniać i mieć wprowadzone wymienione normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz pełnym zakresie ISO 3834-2.

W celu zapewnienia optymalizacji dla Zamawiającego przyszłych kosztów serwisowych oraz eksploatacyjnych jak również szybkości i dostępności serwisu oraz części zamiennych wszystkie w/w urządzenia winny pochodzić do jednego producenta.

Urządzenia i wyposażenie powinny pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz powinny być objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie powinno zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić, od jednego dostawcy.

Za dostawę i montaż wszystkich urządzeń technologicznych i automatyki oraz uruchomienie oczyszczalni winna odpowiadać jedna firma posiadająca wiedzę i doświadczenie w budowie i rozruchu oczyszczalni w technologii CF-SBR. Układ technologiczny i automatyczny wszystkich obiektów i urządzeń jest ściśle ze sobą powiązany i wymaga zastosowania jednorodnego systemu sterowania.

Proces biologicznego oczyszczania ścieków realizowany jest w warunkach tlenowo – beztlenowych we wspólnym procesie przemian związków węgla, azotu i fosforu. Proces ten przeprowadzony będzie w wielofunkcyjnych reaktorach porcjowych CF - SBR.

Ścieki surowe z kanalizacji sanitarnej dopływać będą do przepompowni ścieków gdzie będą wstępnie cedzone na sicie pionowym o perforacji 1 cm. Ścieki dowożone będą trafiały do automatycznego punktu zlewego wyposażonego w kratę automatyczną oraz system identyfikacji dostawców i pomiaru ilości i jakości ścieków. Następnie ścieki dowożone spłyną

do pompowni ścieków surowych. Ścieki pochodzące z kanalizacji wewnętrznej, ścieki pochodzące z odwadniania osadu oraz wody nad osadowe przepływały będą do studzienki ST14 i następnie trafiały będą do pompowni ścieków surowych. Wszystkie ścieki spływać będą do komory przepompowni ścieków surowych skąd po osiągnięciu odpowiedniego poziomu ścieki przetłaczane będą do węzła mechanicznego oczyszczania ścieków - sitopiaskownika. Do mechanicznego oczyszczania ścieków zastosowano zblokowane urządzenie mające za zadanie usuwanie zawiesiny grubej, piasku oraz tłuszczu. Dodatkowo urządzenie wyposażone zostało w zintegrowaną płuczkę piasku. Podczyszczone w części mechanicznej ścieki odprowadzane będą do zbiornika retencyjnego napowietrzanego dyfuzorami. Ścieki spływające do zbiornika systematycznie podnosić będą poziom napełnienia, a po osiągnięciu poziom startu i w fazie napełniania jednego z reaktorów nastąpi przepompowanie ścieków do reaktora CF-SBR. Zbiornik wyposażony będzie w dwie pompy tłoczące ścieki, z których każda zasilać będzie odrębny reaktor CF-SBR. Ścieki tłoczone do reaktora będą poddawane pełnemu biologicznemu oczyszczaniu ścieków w kilku fazach. Początkowo ścieki mieszane i napowietrzane sprężonym powietrzem tłoczonym dyfuzorami. Po cyklu napowietrzania nastąpi proces sedymentacji – oddzielenia osadu od ścieków i dekantacji – opróżnienia reaktora z ścieków oczyszczonych oraz proces pauzy z recyrkulacją osadów. Po zakończeniu cyklu pracy reaktor rozpoczyna nowy cykl. Osad nadmierny jest usuwany z reaktora przy pomocy pomp koniec fazy sedymentacji. Osad kierowany jest do zbiornika zagęszczania osadu.

Osad z zagęszczania osadu kierowany jest pompą do zbiornika stabilizacji i magazynowania osadu, gdzie ulega dalszej tlenowej stabilizacji i zagęszczeniu. Zbiornik stabilizacji osadu wyposażony został w dyfuzory napowietrzające zasilane dmuchawą. Intensywne napowietrzanie i mieszanie osadu w zbiorniku magazynowania zapobiega jego zagniwaniu oraz wtórnemu uwalnianiu się fosforu do wód nadosadowych. Woda nadosadowa usuwana jest dekanterem do przepompowni pośredniej natomiast wstępnie zagęszczony osad pompowany jest do wielodyskowej prasy śrubowej. Prasa odwadnia osad i oprowadza osad odwodniony do przenośnika ślimakowego. Do tego samego przenośnika trafia też wapno z instalacji wapnowania. W przenośniku następuje wymieszanie osadu z wapnem – higienizacja osadu. Następnie osad trafia na przyczepę i jest przeznaczony do wywozu.

3. OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH

3.1. Stacja zlewna ścieków dowożonych AZS – obiekt nr 4

Oczyszczalnia zostanie wyposażona w automatyczną stację zlewną ścieków dowożonych AZS.1, o maksymalnej przepustowości $40 \text{ m}^3/\text{h}$ która będzie się znajdować przy ogrodzeniu od strony wjazdu na teren oczyszczalni ścieków, tak aby był możliwy zrzut ścieków również podczas nieobecności obsługi oczyszczalni. Stacja będzie wyposażona w sito spiralne o perforacji 20 mm służące do wstępnego usuwania większych zanieczyszczeń stałych ze ścieków dowożonych. Ponadto będzie w pełni opomiarowana w zakresie jakości i ilości spływających ścieków oraz automatycznej identyfikacji dostawców.

Punkt zlewny ścieków zaprojektowano jako stację z zabudowie kontenerowej z identyfikacją dostawców, zasuwą automatyczną, przepływomierzem i pomiarem pH.

Stacja zlewna ścieków wyposażona jest dodatkowo w hermetyczne sito z prasą tłokową do skratek, które służy do separacji ciał stałych zawartych w ściekach komunalnych lub przemysłowych, jak odpadki artykułów higienicznych, części plastikowe, szmaty, korki, odpadki kuchenne. Sito z prasą do skratek zainstalowane jest przed ciągiem zlewnym, co poprawia warunki pracy stacji zlewnej i zmniejsza w znacznym stopniu jej awaryjność. Hermetyczny zrzut skratek wewnątrz kontenera do pojemnika.

Kontener izolowany termicznie do zabudowy kompletnego wyposażenia z:

- oświetleniową i regulowaną grzewczą instalacją elektryczną oraz wentylacją wymuszoną
- drzwiami zewnętrznymi stalowymi, podłoga pokryta wykładziną przemysłową
- ściany z płyty warstwowej, na zewnątrz blacha elewacyjna
- wymiary 3,5 x 2,5 x 2,6 m
- materiał: stal nierdzewna 1.4301

Dobrano Stację Zlewną ścieków Dowożonych produkcji Ekowater, typ EW-40ST– lub równoważną

Opis urządzenia:

Przepływ maksymalny: **$40 \text{ m}^3/\text{h}$**

Wyposażenie:

- Ciąg spustowy DN 100 z naczyniem pomiarowym, wykonany ze stali nierdzewna typu duplex z przyłączem strażackim
- System sterowania stacją zlewną oparty jest na sterowniku PLC wyposażonego w złącze Ethernet, które służy do przesyłania danych o zwiezionych ściekach do centralnego komputera, gdzie dane są przechowywane na dysku twardym w formie bazy danych. Stacja oczywiście może działać bez podłączonego komputera, a dane o ściekach są każdorazowo drukowane na drukarce paragonowej i przechowywane w pamięci sterownika PLC. Sterownik PLC może zapamiętać 800 dostaw. Po podłączeniu sterownika PLC do centralnego komputera (przez złącze Ethernet – protokół TwinCAT TCP/IP) dane automatycznie są pobierane do bazy danych komputera, bez jakiegokolwiek ingerencji obsługi.

Sterowanie stacją obejmuje:

- Sterowanie automatyczne zasuwa
 - Sterowanie Sitem
 - Automatyczne płukanie
 - Pomiar pH
 - Pomiar przewodności
 - Pomiar temperatury
 - Blokowanie dostawców na żądanie z poziomu komputera PC
 - Baza danych zwiezionych ścieków
 - Czytnik kart magnetycznych + karty Unique – do 100 szt.
 - Drukarka paragonowa (termiczna) z obcinakiem papieru
 - Oprogramowanie na PC
 - Możliwość wysłania sygnałów pracy i awarii do systemu centralnego zakładu (bezpośrednio do istniejącego systemu SCADA lub centralnego sterownika PLC) po wcześniej ustalonym protokole komunikacji.
- Zasuwa DN 100 z napędem pneumatycznym, wyłącznikami krańcowymi oraz zaworkami sterującymi
 - Automatyczne płukanie ciągu spustowego
(parametry wody płuczącej: woda technologiczna pozbawiona zanieczyszczeń > 0,5 mm) - Kompresor
 - Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 - Pomiar pH, przewodności i temperatury - Karty zbliżeniowe: 10 szt.

W skład urządzenia wchodzi:

- Sito spiralne EW-40SS – wyposażone w listwę płuczącą.

- wydajność: 40m³/h
- perforacja: 20 mm
- średnica sita: 300 mm
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna typu duplex, za wyjątkiem napędów i elementów armatury

- automatyczny układ płukania strefy prasowania skratek
- przyłącze wody płuczającej: 1” GEKA
- zużycie wody płuczającej: 2 l/s
- wymagane ciśnienie wody płuczającej: 3-5 bar
- średnica części transportowej sita: 273 mm
- spirala przenośnika skratek: wałowa
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna duplex
- króciec dopływowy DN200
- króciec odpływowy DN250
- stopień ochrony: IP65

Jakość urządzenia: wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.

W miejscu podłączenia wozów asenizacyjnych, należy wykonać teren utwardzony wyodrębniony spadkiem (koperta) z własną kratką spustową połączoną z wewnętrzną kanalizacją ściekową oczyszczalni.

Ścieki po oczyszczeniu na sieć będą grawitacyjnie spływały rurociągiem PVC do studzienki kanalizacyjnej, w której łącząc się ze ściekami dopływającymi trafiać będą do przepompowni ścieków surowych.

3.2. Budynek techniczny – obiekt nr 1

Planuje się wybudowanie hali technicznej w konstrukcji stalowej ze ścianami z paneli stalowych z rdzeniem styropianowym o powierzchni 150 m² (L=15,77m, B=9,5m) realizującego funkcję pomieszczeń dla urządzeń technologicznych umożliwiających emisję przykrych zapachów. W hali znajdować się będą: sitopiaskownik, dmuchawy i instalacja odwadniania osadów. Pod halą znajdować się będą pompownia ścieków surowych oraz zbiornik retencyjny. Dodatkowo w hali umieszczone zostaną pojemniki na odpady (piasek skratki). Obok hali pod zadaszeniem planuje się wiatę na osad odwodniony (osad przewożony będzie na przyczepie na składowisko osadu odwodnionego) o wymiarach 9,50x4,95cm.

3.2.1. Pompownia ścieków surowych PPS

Ścieki dopływające do oczyszczalni będą trafiać do żelbetowej pompowni ścieków surowych PPS znajdującej się w budynku technicznym. Pompownię stanowić będzie okrągły

zbiornik o średnicy $\varnothing 3,0$ m. W pompowni zamontowane zostanie sito pionowe oraz dwie pompy zatapialne pracujące w trybie jedna pracująca druga rezerwowa.

Zadaniem pompowni jest podawanie ścieków wstępnie mechanicznie podczyszczonych do urządzenia do separacji skrutek i piasku. Sterowanie pracą pomp zatapialnych przy pomocy sterownika przemysłowego z programem optymalizacji pracy pomp powinno być zsynchronizowane ze sterowaniem pracą urządzeń technologicznych wchodzących w skład całej oczyszczalni ścieków (głównie mechaniczne podczyszczenie ścieków, zbiornik retencyjny) w celu zapobiegania powstania awarii. Na wypadek awarii sterownika, awaryjny czujnik poziomu powinien bezpośrednio uruchamiać pompy zatapialne.

Wstępne mechaniczne podczyszczanie ścieków odbywa się na sicie pionowym zlokalizowanym na wlocie pompowni. Sterowanie urządzenia powinno być zsynchronizowane z sterowaniem przepompowni w celu zabezpieczenia przed przedwczesnym zużyciem.

Parametry techniczne zbiornika 1 szt.

Wymiary $D \times H = 3,0 \times 5,53$ m

Maksymalna wysokość robocza $h = 1,9$ m

Maksymalna pojemność robocza ok. 14 m³

Wyposażenie technologiczne pompowni 1 kpl.

- Pompa zatapialna ścieków **PSS.P.1÷PSS.P.2**- 2 szt.

Wydajność pompy $Q_h = 27,0$ l/s, $H = 6,6$ m;

Moc zainstalowana $P = 2,5$ kW

Moc pobierana $P_2 = 2,2$ kW

Króciec tłoczny DN80

Wał pompy i silnika ze stali nie gorszej 1.4021

Masa 96kg

- Zestaw montażowy i instalacyjny do PSS.P.1 ÷ PSS.P.2 - 2 kpl.

stopa sprzęgająca – żeliwo EN-GJL-250

górny uchwyt prowadnic - stal nierdzewna 1.4404

prowadnice – stal nierdzewna 1.4404

rurociągi, kształtki – stal nierdzewna 1.4404

PROJEKT WYKONAWCZY

- Rozdzielnica zasilająca i sterowania awaryjnego do przepompowni - 1 szt.
- Sonda hydrostatyczna pomiaru poziomu – 1 szt.
zakres pomiarowy z = 0,00 – 6,00 m
- Wyłącznik pływakowy – 2 szt.
- Żuraw ręczny do wyciągania pomp – stal nierdzewna 1.4404 – 1 szt.
udźwig – 150 kg
- Kominiek wentylacyjny Ø110 – stal nierdzewna 1.4404 – 2 szt.
- Pomost roboczy, powierzchnia 4,0 m² z barierkami ochronnymi – stal nierdzewna 1.4401
- Drabina L = 3,80 m – stal nierdzewna 1.4404 – 1 szt.

- Sito pionowe **PPS.SP.1** – 1 szt

Dobrano Sito pionowe produkcji Ekowater, typ EW-30SV– lub równoważne

Opis urządzenia:

Odwadnianie skratek odbywa się zarówno podczas pionowego transportu skratek jak również w strefie prasowania przed rynną wyrzutnikiem skratek. Urządzenie pozwala na całkowitą hermetyzację procesów cedzenia, transportu, prasowania i wyrzutu skratek. Maksymalny poziom ścieków w pompowni nie może przekraczać poziomu dolnej krawędzi stopy sita.

Parametry techniczne:

- | | |
|---|-------------------|
| • Przepływ ścieków: | 30 l/s |
| • Średnica kosza sita: | 300 mm |
| • Perforacja: | 10 mm |
| • Średnica rury transportowej: | 273 mm |
| • Rodzaj spirali: | ślimakowy, wałowy |
| • Króciec dopływowy: | DN 200 |
| • Zasuwa nożowa na dopływie | DN 250 |
| • Zintegrowana prasa skratek | |
| • System rozdrabniania skratek | |
| • Hermetyczna workownica do skratek z rękawem ≥ 50 | |
| • Moc: | 1,5 kW |
| • Stopień ochrony | IP 65 |
| • Wykonanie materiałowe – stal nierdzewna duplex | |
| • Szafa zasilająco sterownicza wyposażona we wszystkie składniki niezbędne do automatycznej pracy urządzenia. | |

Jakość urządzenia: wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.

Ścieki po oczyszczeniu na sicie będą grawitacyjnie spływały rurociągiem ze stali nierdzewnej 316 do pompowni ścieków surowych.

3.2.2. Sito-piaskownik ze zintegrowaną płuczką piasku PPS

Z przepompowni PPS ścieki przepływać będą przez instalację zaworowo-pomiarową DN100, która w zależności od potrzeb kierować będzie ścieki do instalacji oczyszczania mechanicznego lub do rurociągów obejściowych. Podczas normalnej pracy oczyszczalni ścieki z pompowni transportowane będą do zablokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownika zintegrowanego z płuczką piasku oraz tłuszczownikiem. Urządzenia składa się z wydzielonego sita automatycznego o prześwicie 4 mm, piaskownika usuwającego części mineralne oraz tłuszczownika oddzielającego ze ścieków tłuszcze i tłuszczopodobne substancje, niemożliwe do oddzielenia za pomocą sita. Dodatkowo piasek usuwany z urządzenia będzie płukany i zagęszczany przez płuczkę piasku. Montaż piaskownika przewidziano w budynku technicznym o konstrukcji stalowej ze ścianami i dachem z płyt wielowarstwowych z rdzeniem styropianowym.

Dobrano Sitopiaskownik produkcji Ekowater, typ EW-30SPR-WF lub równoważny

Przepływ maksymalny: **30 l/s**

- wykonanie materiałowe: komory napływowe sita, obudowy piaskownika, transporterów skratek i piasku (w tym spirali), rynny zsypane skratek i piasku wykonane ze stali nierdzewnej typu duplex (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) która poprzez swoje właściwości fizyko-chemiczne zapewnia wysoki stopień ochrony przed korozją oraz wytrzymałość mechaniczną.
- urządzenie wyposażone w zintegrowaną płuczkę piasku, zgarniacz tłuszczu, oraz instalację napowietrzającą w skład której wchodzi: rozdzielacz powietrza, instalacja połączeniowa, rury napowietrzające, kompresor.
- sitopiaskownik wraz z zintegrowaną płuczką piasku wykonany jest w sposób szczelny – hermetyczny. Urządzenia wyposażone jest w pokrywy rewizyjne umożliwiające prowadzenie prac serwisowych.

W skład urządzenia wchodzi:

I. Sito obrotowe typ EW-60SR

- wyposażone w hydraulicznie czyszczony kosz obrotowy wraz z zintegrowanym transporterem, prasą do skratek i płukaniem skratek.

przepustowość sita: 30 l/s

średnica kosza sita : 600 mm

prześwit kosza sita : 4 mm

automatyczny układ płukania strefy prasowania skratek

przyłącze wody płuczającej: 1" GEKA

zużycie wody płuczającej: 2 l/s

wymagane ciśnienie wody płuczającej: 3-5 bar

średnica części transportowej sita: 273 mm

spirala przenośnika skratek: wałowa

wykonanie materiałowe: stal nierdzewna duplex

króciec dopływowy DN200

króciec odpływowy DN250

moc napędów: 1.1kW

stopień ochrony: IP65

II. Piaskownik podłużny

Zatrzymane części mineralne są transportowane do zintegrowanej płuczki piasku za pomocą wałowego przenośnika ślimakowego poziomego, a następnie z płuczki piasku wałowym przenośnikiem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz.

- efektywność usuwania piasku dla przepływu maksymalnego urządzenia wynosi 95 % dla ziaren, o średnicy > 0,2 mm.

- wykonanie materiałowe – stal nierdzewna duplex

- wałowy przenośnik ślimakowy poziomy

- moc napędu: 0,55kW

- stopień ochrony: IP65

III Tłuszczownik:

Wzdłuż piaskownika znajduje się listwa napowietrzająca oraz tłuszczownik z automatycznym zgarniaczem oraz komorą tłuszczową wyposażoną w pompę do ewakuacji kożucha tłuszczu.

Zgarniacz tłuszczu – wykonanie stal nierdzewna duplex

- moc napędu: 0,12kW

- stopień ochrony: IP66

Kompresor wydajność 17 m³/h

- moc napędu: 0,55kW

- stopień ochrony: IP65

Mimośrodowa pompa tłuszczy z dwuczęściowym statorem wyposażona w wałek przegubowy ze śrubą

- wydajność do 5 m³/h,

- wyposażona w zabezpieczenie przed suchobiegiem

- moc napędu: 1.1kW

- stopień ochrony: IP66

IV Zintegrowana płuczka piasku EW-10PW:

Wykonanie materiałowe - stal nierdzewna duplex

Maksymalne obciążenie piaskiem – 100 kg/h

Redukcja części organicznych ≤ 3% strat przy prażeniu

Zużycie wody – 1 m³/h

Układ automatycznej dystrybucji wody Q= 0 – 1000 dm³/h

Przenośnik ślimakowy wałowy:

- wykonanie materiałowe – stal nierdzewna duplex

- wydajność 0 – 100 kg/h

- moc napędu: 1.1kW

- stopień ochrony: IP65

Mieszadło – wykonanie materiałowe - stal nierdzewna duplex

- moc napędu: 0,75kW

- stopień ochrony: IP65

Jakość urządzenia: wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz pełnym zakresie ISO 3834-2.

VI Szafa zasilająca sterownicza:

- wyposażona we wszystkie składniki niezbędne do automatycznej pracy urządzenia,

Sterownik mikroprocesorowy

Panel operatorski dotykowy

Styki beznapięciowe do przesyłania informacji do systemu centralnego

Komunikacja Profibus,

Szafa wyposażona w ogrzewanie wraz z termostatem.

3.2.3. Zbiornik retencyjny

Ścieki mechanicznie oczyszczone spłyną do zbiornika retencyjnego ZR znajdującego pod halą ścieków surowych budynku technicznego. Planuje się wykonać wylewany zbiornik o kubaturze 354 m³ (objętość czynna 378m³) i wymiarach 8,4x10,0 m, H czynna =4,5m Zbiornik zostanie przykryty płytą stropową stanowiącą posadzkę budynku. Zadaniem zbiornika retencyjnego jest magazynowanie ścieków mechanicznie oczyszczonych przed podaniem ich do reaktorów biologicznych CF-SBR.

W zbiorniku umieszczone zostaną ruszty napowietrzające zasilane dmuchawą napowietrzającą. Napowietrzanie ścieków w zbiorniku ma na celu zapobieganie zagniwaniu ścieków i wytwarzania się przykrego zapachu. Ruszt napowietrzający składać się będzie z dyfuzorów rurowych membranowych przykręconych do kolektora kwadratowego ze stali DUPLEX o następujących parametrach:

- Ilość dyfuzorów – 84 szt.
- Materiał membrany – EPDM 6367
- Całkowita długość dyfuzora – czynna 750 mm
- Średnica – 63 mm
- Minimalne obciążenie dyfuzora – 1,5 Nm³/h

Pomiar stężenia tlenu w zbiorniku realizowany będzie za pomocą sondy tlenowej z przetwornikiem o parametrach:

- Sonda optyczna tlenowa
- Dokładność ±0,1 mg/l w zakresie 2 – 5 mg/l
- Metoda pomiarowa luminescencyjna nie wymagająca kalibracji
- Zintegrowana z czujnikiem temperatury
- Sonda zanurzeniowa

W przypadku, gdy napowietrzanie zbiornika będzie wyłączone z pracy, ścieki w zbiorniku mieszane będą dwoma mieszadłami zatapialnymi.

Dobrano mieszadła zatapialne.

Dane techniczne:

moc silnika: 3,0 kW
napięcie: 400 V
prędkość obrotowa: 702 obr./min

W końcowej części zbiornika znajduje się wgłębienia w dnie (20 cm) pod dwie pompy tłoczące zgromadzone ścieki do reaktorów CF-SBR. Każda z pomp tłoczyć będzie ścieki na osobny reaktor. Pompy zostaną zamontowane w zbiorniku na stopach sprzęgających i prowadnicach.

Dobrano dwie pompy.

Dane techniczne:

wydajność: 30 l/s
wys. podnoszenia: 7,00 m
moc silnika: 2,95 kW
napięcie: 400 V
częstotliwość: 50 Hz
króciec tłoczny: DN80

W zbiorniku znajdować się będzie właz okrągły o średnicy 600 mm z drabiną włazową, właz aluminiowy 1400x700mm nad pompami, a także żuraw ręczny do wyciągania pomp.

Ponadto w zbiorniku przewiduje się pomiar poziomu napełniania w sposób ciągły (sonda hydrostatyczna z przetwornikiem) oraz dwóch poziomów awaryjnych (minimum i maksimum) sondami pływakowymi.

Jako uszczelnienie przejść przez ściany i pokrywę zbiornika należy zastosować łańcuchy uszczelniające dostosowane do średnicy rurociągów.

Dmuchawa zasilająca ruszt napowietrzający musi być przystosowana do współpracy z przetwornikiem częstotliwości i w taki przetwornik wyposażona (zintegrowana). Na rurociągu

tłocznym dmuchawy należy umieścić zawór odcinający i zawór bezpieczeństwa oraz manometr kontrolny.

Ścieki ze zbiornika retencyjnego będą tłoczone bezpośrednio do reaktorów wielofunkcyjnych CF-SBR przez instalację zaworowo-pomiarową DN125, dzięki której będą mogły być w zależności od potrzeb kierowane do poszczególnych zbiorników CF-SBR.

Wyposażenie technologiczne instalacji zaworowo-pomiarowej DN125

- Zestaw montażowy i instalacyjny – 1 kpl.

przepływomierz elektromagnetyczny DN125 – 2 szt.

rurociągi, kształtki – stal nierdzewna AISI316 – 1 kpl.

Zasuwy kołnierzowe DN125 – żeliwo EN-GJL-250 – 5 szt.

zawory zwrotne kulowe kołnierzowe DN125 – żeliwo EN-GJL-250 – 2 szt.

konstrukcja wsporcza, zawiesia – stal nierdzewna AISI316 – 1 kpl.

Śruby, elementy mocujące - stal nierdzewna AISI316 – 1 kpl.

3.2.4. Stacja dmuchaw ZR

W stacji dmuchaw SD znajdującym się w budynku technicznym znajdować się będzie pięć dmuchaw napowietrzających wraz z instalacją zaworową powietrza.

Trzy dmuchawy o mocy 37,0 kW i maksymalnej wydajności 16,6 m³/min będą dostarczać powietrze do reaktorów CF-SBR, przy czym zakłada się, że jedna dmuchawa będzie stanowiła rezerwę a dwie pozostałe będą zasilaty osobno każdy z reaktorów. Czwarta dmuchawa o mocy 7,5 kW i maksymalnej wydajności 3,33 m³/min będzie zasilala komorę stabilizacji tlenowej osadu oraz piąta dmuchawa o mocy 11 kW i maksymalnej wydajności 5,8 m³/min będzie zasilala zbiornik retencyjny.

Dane techniczne dmuchaw zasilających reaktory:

wydajność: 16,6 m³/min

przyrost ciśnienia: 750 mbar

moc silnika: 37,0 kW

przyłącze: DN 100

Dane techniczne dmuchawy zasilającej komorę stabilizacji tlenowej

wydajność: 3,33 m³/min
przyrost ciśnienia: 650 mbar
moc silnika: 7,5 kW
przyłącze: DN 65

Dane techniczne dmuchawy zasilającej zbiornik retencyjny

wydajność: 5,8 m³/min
przyrost ciśnienia: 650 mbar
moc silnika: 11,0 kW
przyłącze: DN 100

Każda z powyższych dmuchaw musi być przystosowana do współpracy z przetwornikiem częstotliwości i w taki przetwornik wyposażona (zintegrowana). Na rurociągu tłocznym dmuchawy należy umieścić zawór odcinający i zawór bezpieczeństwa oraz manometr kontrolny. Dmuchawa główna musi posiadać obudowę dźwiękochłonną oraz panel sterujący i monitorujący ciśnienie na ssaniu, ciśnienie na tłoczeniu, temperaturę powietrza na ssaniu, temperaturę powietrza na tłoczeniu, temperaturę wewnątrz obudowy, poziom zabrudzenia filtra na ssaniu, prędkość obrotową, poziom oleju smarowego. Dmuchawy do zbiornika retencyjnego i zbiornika stabilizacji będą stanowiły agregaty boczno kanałowe bez obudów dźwiękochłonne.

Na rurociągach odprowadzających powietrze z dmuchaw planuje się montaż instalacji zaworowej pozwalającej w razie potrzeby na kierowanie wymaganej ilości powietrza do poszczególnych odbiorników. Powietrze zasilające reaktory CF-SBR będzie doprowadzane rurociągiem stalowym DN80, natomiast do komory stabilizacji tlenowej KTS doprowadzony zostanie przewód DN 65.

3.2.5. Instalacja odwadniania osadu

Hala odwadniania osadu SOO znajdować się wydzielonym fragmencie budynku technicznego. Do odwadniania osadu zastosowana zostanie wielodyskowa prasa śrubowa. Kompletną instalację odwadniania osadu tworzyć będzie: zbiornik pośredni osadu, śrubowa pompa osadu, zespół przygotowania polielektrolitu, wielodyskowa prasa śrubowa oraz

przenośniki ślimakowe osadu. Ponadto do osadu na przenośnikach dosypywane będzie wapno w celu jego higienizacji.

Dane techniczne zbiornika pośredniego:

Dobrano zbiornik pośredni produkcji Ekowater lub równoważny

- Średnica: $\varnothing = 1,20 \text{ m}$
- Wysokość: $H = 3,30 \text{ m}$
- Głębokość czynna: $H_{cz} = 2,20 \text{ m}$
- Objętość czynna: $V = 2500 \text{ l}$
- Wykonanie: stal nierdzewna duplex
wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz pełnym zakresie ISO 3834-2.

W zbiorniku należy zamontować sondę hydrostatyczną poziomu cieczy.

Dane techniczne pompy osadu:

- Bezstopniowa regulacja przepływu: $Q = 12 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowana: $M = 4,0 \text{ kW}$
- Średnica króćca ssawnego: DN65
- Średnica króćca tłocznego: DN65
- Obudowa: żeliwo

Dane techniczne zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu:

Dobrano zespół przygotowania o dozowania polielektrolitu produkcji Ekowater typ. EW-50ASP lub równoważną:

- pojemność zbiornika: 500l
- stężenie roztworu: 0,1 – 0,5 %

Wypożyczenie:

- mieszadło trójłopatkowe ze stali duplex napędem o mocy 0,75kW
 - mocowanie mieszadła płyta PP
 - sonda pomiaru poziomu z membraną czołową
 - mieszacz statyczny
 - instalacja zasilania wodą R 3/4" składająca się z:
 - ręcznego zaworu odcinającego,
 - elektrozaworu,
 - reduktora ciśnienia z filtrem i manometrem
 - dozownik emulsji:
 - wydajność: 1,5 m³/h
 - stężenie roztworu: 0,1 – 2 %
 - ciśnienie wody: 2 – 5 bar
 - orurowanie
 - zawór spustowy
 - wykonanie materiałowe: stal duplex za wyjątkiem napędów i elementów armatury
- Pompa dozująca roztwór polielektrolitu:
- monoblokowa pompa śrubowa
 - motoreduktor zamontowany kołnierzowo na korpusie pompy
 - stator składający się z dwóch części umożliwiający demontaż bez konieczności demontażu rurociągu
 - możliwość regulacji docisku statora
 - demontaż rotora bez konieczności demontażu rurociągu
 - mechaniczne uszczelnienie wału
 - regulacja wydajności poprzez falownik
- Jakość urządzenia: wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.

Dane techniczne prasy:

Dobrano wielodyskową prasę śrubową produkcji Ekowater lub równoważną:

PROJEKT WYKONAWCZY

- Wydajność: 12 m³/h
- Typ polielektrolitu: kationowy
- Moc zainstalowana: 1,2 kW
- Wykonanie: stal kwasoodporna AISI316
wykonane zgodnie z normami:
- Jakość urządzenia: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.
centralna szafa sterownicza
obsługuje wszystkie urządzenia
wchodzące w skład instalacji
odwadniania osadu.
- Sterowanie

Dane techniczne przenośnika:

Dobrano przenośnik osadu produkcji Ekowater typ: EW-20PS lub równoważny:

- Długość: 6000 mm
- Średnica: 200 mm
- Moc zainstalowana: 1,1 kW
- Wykonanie: stal nierdzewna duplex
- Ocieplenie: 2000 mm, wełna mineralna
okryta blachą z AISI304
- Jakość urządzenia: wykonane zgodnie z normami:
ISO 9001 PN-EN 1090-2 oraz
ISO 3834, -2

Osad po stabilizacji tlenowej w komorze KTS pompowo trafiał będzie rurociągiem podziemnym DN80 do instalacji odwadniania osadu. Początkowo osad będzie trafiał do cylindrycznego zbiornika pośredniego osadu, skąd dalej rurociągami AISI316 kierowany będzie za pomocą pompy śrubowej na prasę. Na rurociągu ssawnym łączącym zbiornik z pompą zainstalowany będzie kurek kulowy. Osad tłoczony będzie do zbiornika flokulacji (będącego zintegrowaną częścią prasy), gdzie nastąpi dokładne wymieszanie osadu z polielektrolitem dozowanego do

zbiornika rurociągiem AISI316 DN25. Do prasy przewiduje się również doprowadzenie wody do płukania.

Główną częścią prasy jest komora ze śrubą oraz z naprzemiennie zainstalowanymi ruchomymi i nieruchomymi krążkami. Osad oddzielany jest od wody dzięki wzrostowi ciśnienia wewnętrznego w komorze odwadniania. Przez obrót śruby pierścienie są poruszane, powodując odwadnianie osadu.

Osad odwodniony przetransportowany będzie przenośnikami poza budynek, na przyczepę znajdującą się pod wiatą ochronną i czasowo wywożony poza teren oczyszczalni lub na płytę składowania osadu odwodnionego (opcjonalnie).

Automatyczna stacja przygotowania roztworu polielektrolitu z emulsji EW-50ASP – lub równoważna

- pojemność zbiornika: 500l
- stężenie roztworu: 0,1 – 0,5 %

Wyposażenie:

- mieszadło trójłopatkowe ze stali duplex napędem o mocy 0,55kW
 - mocowanie mieszadła płyta PP
 - sonda pomiaru poziomu z membraną czołową
 - mieszacz statyczny
 - instalacja zasilania wodą R ¾” składająca się z:
 - ręcznego zaworu odcinającego,
 - elektrozaworu,
 - reduktora ciśnienia z filtrem i manometrem
 - dozownik emulsji
 - wydajność: 1,5 m³/h
 - stężenie roztworu: 0,1 – 2 %
 - ciśnienie wody: 2 – 5 bar
 - orurowanie
 - zawór spustowy
 - wykonanie materiałowe: stal duplex za wyjątkiem napędów i elementów armatury
- Pompa dozująca roztwór polielektrolitu:

- monoblokowa pompa śrubowa
- motoreduktor zamontowany kołnierzowo na korpusie pompy
- stator składający się z dwóch części umożliwiający demontaż bez konieczności demontażu rurociągu
- możliwość regulacji docisku statora
- demontaż rotora bez konieczności demontażu rurociągu
- mechaniczne uszczelnienie wału
- regulacja wydajności poprzez falownik

Jakość urządzenia:

Urządzenie wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2.

3.3. Biofiltr – obiekt nr 2

Biorąc pod uwagę funkcję budynku technicznego (występowanie powietrza złowonnego wydostającego się z instalacji oczyszczania mechanicznego oraz urządzeń i obiektów przyjmowania i magazynowania ścieków) oprócz wentylacji mechanicznej zaprojektowano instalację odciągającą odory do biofiltra.

Powietrze złowonne znad pojemników na piasek i skratki oraz z przestrzeni nad cieczą w zbiorniku retencyjnym będzie zasysane, a następnie przewodami odprowadzane i wtłaczane do biofiltra znajdującego się na zewnątrz budynku, gdzie przy pomocy złóż węgla aktywnego zostanie zneutralizowane.

3.4. Studzienka pomiarowa obejścia awaryjnego SPP– obiekt nr 3

Studnia pomiarowa SPP jest zlokalizowana na rurociągu obejścia awaryjnego całej oczyszczalni. Znajduje się w niej jeden przepływomierz z instalacją zaworową. Studnia wykonana jest z kręgów betonowych ze stopniami włączowymi o średnicy 2,0 m. W pokrywie studni znajduje się wąż okrągły typu lekkiego o średnicy 600mm. Jako uszczelnienie przejścia rurociągu DN125 przez ściany studni należy zastosować tańcuchy uszczelniające.

3.5. Wielofunkcyjne reaktory osadu czynnego SBR – obiekt nr 5

Do biologicznego oczyszczania ścieków zaprojektowano **dwa ciągi technologiczne**. Reaktor pracuje w oparciu o technologię niskoobciążonego tlenowo stabilizowanego osadu czynnego z równoczesnym usuwaniem związków biogenych (azotu i fosforu) metodą biologiczną w układzie przepływu ciągłego z wydzieleniem poszczególnych faz w jednym zbiorniku sekwencyjnym (CF-SBR). Reaktor biologiczny stanowi jeden cylindryczny zblokowany obiekt kubaturowy przedzielony przegrodą na dwie części z przepływem przy dnie. Reaktor CF-SBR charakteryzuje się ciągłym dopływem ścieków surowych, jednak cykl pracy dzieli się na sekwencje jak w typowym reaktorze SBR.

Projekt zakłada budowę dwóch bliźniaczych reaktorów CF-SBR w konstrukcji żelbetowej wylewanej na mokro lub opcjonalnie w prefabrykatów żelbetowych lub prefabrykatów ze stali nierdzewnej typu duplex. Wymiary wewnętrzne pojedynczego zbiornika wynoszą: L=21,6 m, B=11,0 m wysokość H=6,0 m. Głębokość czynna reaktorów – 5,3 m.

Każdy reaktor podzielony będzie na dwie komory przegrodą pionową. Przegroda umożliwia przepływ ścieków między komorami przy dnie reaktora.

Cykl oczyszczania podzielony jest na cztery fazy:

1. Napowietrzanie – cały reaktor napowietrzany jest powietrzem przez ruszt napowietrzający. W tej fazie zachodzi redukcja węgla oraz utlenianie azotu organicznego. Długość fazy jest regulowana wskazaniem sondy redox a intensywność napowietrzania uzależniona od wskazań sondy tlenowej. Pozwala to na dopasowanie intensyfikacji procesu do aktualnego obciążenia oczyszczalni i znaczą redukcję zużycia energii elektrycznej.
2. Sedymentacja. W fazie tej wyłączona zostaje dmuchawa napowietrzająca co powoduje opadanie kłaczków osadu na dno reaktora i klarowanie ścieków przy powierzchni. Jednocześnie w strefie osadowej zaczynają panować warunki anoksyczne sprzyjające denitryfikacji. Długość fazy regulowana jest czasem. Pod koniec fazy sedymentacji pompa osadu odpompowuje nadmiar osadu do zagęszczacza osadu.
3. Dekantacja. W fazie tej następuje otwarcie dekantera i odpływ ścieków oczyszczonych do odbiornika.
4. Pauza. Następuje przestawienie układu do pozycji początkowej. Jednocześnie uruchomione zostaje mieszadło pompujące zawracające osad denny do komory

pierwszej, a dopływające ścieki surowe powodują powstanie w komorze pierwszej warunków do procesu defosfatacji biologicznej. Po fazie pauzy reaktor rozpoczyna nowy cykl.

Reaktor CF-SBR działa w sposób sekwencyjny – w kolejnych następujących po sobie fazach. Jednak w porównaniu do tradycyjnej technologii SBR może być napełniany przez cały czas trwania cyklu. Jednocześnie konstrukcja reaktora uniemożliwia mieszanie się ścieków surowych z oczyszczonymi. Reaktor pozwala na prowadzenie wszelkich procesów technologicznych, bez konieczności wydzielania poszczególnych komór (defosfatacji, denitryfikacji, napowietrzania).

Rozwiązanie technologiczne reaktora stanowi kompletny zestaw urządzeń i pomiarów, który jest ściśle powiązane z systemem sterowania. Układ technologiczny wraz z systemem sterowania umożliwia prowadzenie procesu i poszczególnych jego faz w powiązaniu z funkcją czasu i pomiaru umożliwiając płynną regulację intensywności i długości cyklu oraz pracy poszczególnych urządzeń w zależności od aktualnego składu ścieków surowych (obciążenia oczyszczalni) oraz wymagań jakości ścieków oczyszczonych. Zastosowane rozwiązanie technologiczne w powiązaniu z systemem sterowania pozwolą na optymalne wykorzystanie urządzeń oraz energii elektrycznej aby uzyskać wymaganą jakość ścieków w odpływie jednocześnie regulując długość poszczególnych faz cyklu w zestawieniu z danymi pomiarowymi parametrów fizykochemicznych ścieków oraz wielkości aktualnego przepływu i poziomu.

Stosowanie układu technologicznego oraz sterowania umożliwia optymalne prowadzenie procesu oczyszczania wraz z pełną kontrolą pracy poszczególnych urządzeń i regulacją długości cyklu i jego poszczególnych faz, co w konsekwencji prowadzi do znacznego ograniczenia zużycia energii elektrycznej na oczyszczalni ścieków.

Do wprowadzenia tlenu do cieczy zastosowano dyfuzory rurowe. Powietrze do układu dostarczać będą dmuchawy rotacyjne.

Pojedynczy reaktor wyposażony będzie w ruszty napowietrzające składające się z dyfuzorów rurowych membranowych przykręconych do kolektora kwadratowego ze stali DUPLEX o następujących parametrach:

- Ilość dyfuzorów – 240 szt.
- Materiał membrany – EPDM 6367
- Całkowita długość dyfuzora – czynna 750 mm
- Średnica – 63 mm

- Minimalne obciążenie dyfuzora – 1,5 Nm³/h

Nadmiar osadu w fazie sedymentacji odpompowywany będzie z każdego z reaktorów pojedynczą pompą zatapialną. Dobrano pompę zatapialną.

Dane techniczne:

wydajność:	11,0 l/s
wys. podnoszenia:	2,5 m
moc silnika:	1,3 kW
napięcie:	400 V
częstotliwość:	50 Hz
króciec tłoczny:	DN80

Odptyw ścieków oczyszczonych następował będzie przy pomocy dekantera ze stali nierdzewnej :

Dobrano dekanter produkcji Ekowater typ: EW-400DK lub równoważny:

Opis:

Automatyczny układ odbioru ścieków nadosadowych służy do odprowadzenia ścieku nadosadowego za pomocą dekantera. Wydajność dekantera jest regulowana linowo w zakresie od 0 do 400 m³/h Regulacja wydajności odbywa się przez zmianę zanurzenia dekantera. Dekanter wyposażony jest w czujnik zabezpieczający przed jego przelaniem oraz odpowiednim położeniem względem poziomu cieczy. Odprowadzenie cieczy odbywa się metodą grawitacyjną. Dekanter połączony jest z odpływem na sztywnym rurociągu wykonanym ze stali nierdzewnej z wykorzystaniem trzech złączy obrotowych. Złącza obrotowe stanowią szczelne połączenie rurociągu i umożliwiają swobodny ruch dekantera w zbiorniku. Złącza obrotowe nie wymagają smarowania oraz konserwacji. Średnica wewnętrzna złącza oraz rurociągu wynosi DN 250 . Konserwacja dekantera odbywa się z wysokości pomostu Układ regulacji stopnia zanurzenia wyposażony w system ogrzewania w celu ochrony przed oblodzeniem w okresach zimowych.

- W skład systemu przynależą:
 - Dekanter
 - Prowadnice o długości L=6m
 - 3x Złącza obrotowe DN250

- Rurociąg odpływowy wykonany ze stali nierdzewnej DN250
- Czujnik poziomu cieczy
- Układ regulacji stopnia zanurzenia dekantera
- Szafa sterownicza
- Dane techniczne:
 - Wydajność dekantera: 0- 400m³/h
 - wymiary zewnętrzne dekantera: 1200x1200 mm
 - Zakres wysokości pracy: 6m
 - Moc zamontowana: 1,2 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna typu duplex
- Wykonanie materiałowe:
 - Stal nierdzewna typu duplex

Jakość urządzenia: Urządzenie wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2

Po fazie dekantacji następuje pauza, w czasie której osad denny w komorze drugiej zawracany jest przez mieszadła pompujące do komory pierwszej. Projekt przewiduje montaż po jednym mieszadle dla każdego reaktora. Dobrano dwa mieszadła pompujące.

Dane techniczne:

zatapialna pompa śmigłowa

wydajność: 400 m³/h przy przeciwciśnieniu 0,5 m

kołnierze: DN250

moc: 2,9 kW

Ponadto wyposażenie reaktorów CF-SBR stanowić będzie:

- Sonda optyczna tlenowa
 - Dokładność $\pm 0,1$ mg/l w zakresie 2 – 5 mg/l
 - Metoda pomiarowa luminescencyjna nie wymagająca kalibracji
 - Zintegrowana z czujnikiem temperatury
 - Sonda zanurzeniowa
- Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu w zakresie 0,001-4000 FNU

- Dokładność $\pm 1\%$ FNU
 - Metoda pomiarowa rozproszenie światła podczerwonego niezależnego od barwy
 - Automatyczne czyszczenie (wycieraczka)
 - Czujnik deferencyjny redox- Sonda zanurzeniowa
 - Sondy prętowe pomiaru poziomu
- Pomiar poziomu min – max

Moduł sond dla max. 8 sond SC z możliwością podłączenia dwóch dodatkowych urządzeń

Moduł wyświetlacza kolorowy dotykowy.

Reaktor CF-SBR umożliwia pełne biologiczne oczyszczanie ścieków oraz częściową tlenową stabilizację osadu nadmiernego, a automatyczna bezproblemowa korekta nastaw cyklu umożliwia dostosowanie reaktora do aktualnych potrzeb w zakresie 20-120% obciążenia nominalnego. Umożliwia to znaczną redukcję kosztów energii elektrycznej w przypadku zmniejszenia przepustowości. Jednocześnie układ zawiera bardzo mało urządzeń elektrycznych co ogranicza koszty serwisu i możliwość awarii.

Wszystkie rurociągi wewnątrz reaktora oraz wychodzące na zewnątrz muszą być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316. Jako uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany i pokrywę zbiornika należy zastosować łańcuchy uszczelniające dostosowane do średnic króćców.

3.6. Studzienka pomiarowa osadu nadmiernego – obiekt nr 6

Z reaktora wielofunkcyjnego CF-SBR osad nadmierny będzie tłoczony rurociągami AISI316 DN80 przez studzienkę pomiarową SPP o średnicy wewnętrznej 2,00m do zagęszczacza osadu. Studzienka

wyposażona będzie w zestaw zaworowy DN80 oraz przepływomierz elektromagnetyczny. Zadaniem studzienki jest bezpieczna lokalizacja zasuw i armatury pomp oraz przepływomierza umożliwiającą ich bezpieczną i bezproblemową eksploatację.

3.7. Zagęszczacz osadu ZG– obiekt nr 7

Osad nadmierny z reaktorów CF-SBR odprowadzany będzie za pomocą pomp. Osad będzie charakteryzował się uwodnieniem na poziomie 99,4%. Zaprojektowano zbiornik grawitacyjnego zagęszczania osadu umożliwiający jego zagęszczenie do ok. 2% s.m. Zbiornik będzie wyposażony w układ kierunkujący strugę, dekanter i pompę osadu zagęszczonego oraz niezbędne opomiarowanie i sterowanie. Wody nadosadowe odprowadzane są grawitacyjnie do kanalizacji własnej oczyszczalni.

Zagęszczacz osadu ZG stanowić będzie zbiornik z prefabrykatów betonowych o średnicy wewnętrznej 6,0 m i wysokości całkowitej 6,0 m przykryty pokrywą żelbetową zlokalizowana w sąsiedztwie zbiornika stabilizacji tlenowej osadu.

Do zagęszczacza osad doprowadzony będzie rurociągiem tłocznym AISI316 DN80, który wewnątrz zagęszczacza łączył się będzie z deflektorem pionowym AISI316 DN500/400.

Ponadto wyposażenie zagęszczacza stanowić będzie dekanter wód nadosadowych *ZG.DK.1. Dobrano dekanter produkcji Ekowater typ: EW-220DK lub równoważny:*

Opis:

Automatyczny układ odbioru ścieków nadosadowych służy do odprowadzenia ścieku nadosadowego za pomocą dekantera. Wydajność dekantera jest regulowana linowo w zakresie od 0 do 220 m³/h Regulacja wydajności odbywa się przez zmianę zanurzenia dekantera. Dekanter wyposażony jest w czujnik zabezpieczający przed jego przelaniem oraz odpowiednim położeniem względem poziomu cieczy. Odprowadzenie cieczy odbywa się metodą grawitacyjną. Dekanter połączony jest z odpływem na sztywnym rurociągu wykonanym ze stali nierdzewnej z wykorzystaniem trzech złączy obrotowych. Złącza obrotowe stanowią szczelne połączenie rurociągu i umożliwiają swobodny ruch dekantera w zbiorniku. Złącza obrotowe nie wymagają smarowania oraz konserwacji. Średnica wewnętrzna złącza oraz rurociągu wynosi DN 250 . Konserwacja dekantera odbywa się z wysokości pomostu Układ regulacji stopnia zanurzenia wyposażony w system ogrzewania w celu ochrony przed oblodzeniem w okresach zimowych.

- W skład systemu przynależą:
 - Dekanter
 - Prowadnice o długości L=6m
 - 3x Złącza obrotowe DN200
 - Rurociąg odpływowy wykonany ze stali nierdzewnej DN200
 - Czujnik poziomu cieczy
 - Układ regulacji stopnia zanurzenia dekantera
 - Szafa sterownicza
- Dane techniczne:
 - Wydajność dekantera: 0- 200m³/h
 - wymiary dekantera: 750x750 mm
 - Zakres wysokości pracy: 6m
 - Moc zamontowana: 1,2 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna typu duplex
- Wykonanie materiałowe:
 - Stal nierdzewna typu duplex
- Jakość urządzenia: Urządzenie wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2

W zagęszczaczu osadu należy umieścić sondę pomiaru mętności i gęstości osadu w zakresie 0,001-4000 FNU

- Dokładność $\pm 1\%$ FNU
- Metoda pomiarowa rozproszenie światła podczerwonego niezależnego od barwy
- Automatyczne czyszczenie (wycieraczka)

Oraz sondę prętową pomiaru poziomu min – max.

Osad z zagęszczacza kierowany będzie do zbiornika stabilizacji tlenowej osadu rurociągiem AISI316 DN80 za pomocą pompy zatapialnej. Dobrano pompę zatapialną.

Dane techniczne:

wydajność: 11,0 l/s

wys. podnoszenia: 1,5 m

moc silnika:	0,7 kW
napięcie:	400 V
częstotliwość:	50 Hz
króciec tłoczny:	DN80

W pokrywie zagęszczacza znajduje się włącz prostokątny typu lekkiego o wymiarach 800x700 mm nad pompą oraz 1100x950 mm nad dekanterem. Dodatkowo do demontażu pompy przeznaczony jest żurawik ręczny. W pokrywie zagęszczacza znajduje się dwa kominki wentylacyjny fi 200mm. Jako uszczelnienie przejścia rurociągu DN 80 przez ściany studni należy zastosować łańcuchy uszczelniające ŁU3 na otwór 138mm.

3.8. Zbiornik stabilizacji i magazynowania osadu KSTO– obiekt nr 8

Osad zagęszczony ze zbiornika zagęszczania osadu będzie systematycznie usuwany przy pomocy pompy do zbiornika i magazynowania osadu. W zbiorniku tym osad poddany będzie dodatkowemu zagęszczaniu grawitacyjnemu i stabilizacji tlenowej przed odwodnieniem na prasie. Woda nadosadowa wytrącana w wyniku odwodnienia osadu usuwana będzie poprzez układ pływającej dekantacji z deflektorem do kanalizacji własnej oczyszczalni. Osad ustabilizowany kierowany będzie do dalszego odwadniania i higienizacji na instalacji odwadniania osadu.

Komorę stabilizacji tlenowej osadu planuje się wykonać jako prostopadłościenny zbiornik o wymiarach 8,0x6,0 m i wysokości całkowitej 5,0 m przykryty stropem żelbetowym z otworami technologicznymi. Dno zbiornika należy wylać ze spadkiem 3 % w kierunku wgłębienia (20 cm) pod pompę zatapialną.

W zbiorniku zamontowany będzie ruszt napowietrzający składający się z dyfuzorów rurowych membranowych przykręconych do kolektora kwadratowego ze stali nierdzewnej (AISI 316) o następujących parametrach:

- Ilość dyfuzorów – 48 szt.
- Materiał membrany – EPDM 6367
- Całkowita długość dyfuzora – czynna 750 mm
- Średnica – 63 mm
- Minimalne obciążenie dyfuzora – 1,5 Nm³/h

Ruszt napowietrzający w zbiorniku zasilany będzie dmuchawą zlokalizowaną w stacji dmuchaw budynku technicznego. Powietrze doprowadzone będzie rurociągiem AISI316. Wejście rurociągu do komory – przez pokrywę.

W zbiorniku zaprojektowano również:

- Samoczyszcząca się sonda ultradźwiękowa pomiaru poziomu lustra osadu w zakresie 0,1 -12 m.
 - Dokładność 0,1 m
 - Metoda pomiarowa ultradźwiękowa
- Ultradźwiękowy układ pomiarowy poziomu
 - Pomiar ciągły
 - Dokładność 0,15%
 - Zakres pomiarowy 0,25 – 9 m
- Sondy prętowe pomiaru poziomu
 - Pomiar poziomu min – max

Pomiar stężenia tlenu w zbiorniku realizowany będzie za pomocą sondy tlenowej z przetwornikiem o parametrach:

- Sonda optyczna tlenowa
- Dokładność $\pm 0,1$ mg/l w zakresie 2 – 5 mg/l
- Metoda pomiarowa luminescencyjna nie wymagająca kalibracji
- Zintegrowana z czujnikiem temperatury
- Sonda zanurzeniowa

Wody nadosadowe z komory stabilizacji tlenowej będą usuwane do studzienki kanalizacyjnej przy pomocy dekantera

Dobrano dekanter produkcji Ekowater typ: EW-220DK lub równoważny:

Opis:

Automatyczny układ odbioru ścieków nadosadowych służy do odprowadzenia ścieku nadosadowego za pomocą dekantera. Wydajność dekantera jest regulowana linowo w zakresie od 0 do 220 m³/h. Regulacja wydajności odbywa się przez zmianę zanurzenia dekantera. Dekanter wyposażony jest w czujnik zabezpieczający przed jego przelaniem oraz odpowiednim położeniem względem poziomu cieczy. Odprowadzenie cieczy odbywa się metodą grawitacyjną. Dekanter połączony jest z odpływem na sztywnym rurociągu wykonanym ze stali nierdzewnej z wykorzystaniem trzech złączy obrotowych. Złącza obrotowe stanowią szczelne połączenie rurociągu i umożliwiają swobodny ruch dekantera w zbiorniku. Złącza obrotowe nie wymagają smarowania oraz konserwacji. Średnica wewnętrzna złącza oraz rurociągu wynosi DN 250. Konserwacja dekantera odbywa się z wysokości pomostu. Układ regulacji stopnia zanurzenia wyposażony w system ogrzewania w celu ochrony przed oblodzeniem w okresach zimowych.

- W skład systemu przynależą:
 - Dekanter
 - Prowadnice o długości L=6m
 - 3x Złącza obrotowe DN200
 - Rurociąg odpływowy wykonany ze stali nierdzewnej DN200
 - Czujnik poziomu cieczy
 - Układ regulacji stopnia zanurzenia dekantera
 - Szafa sterownicza
- Dane techniczne:
 - Wydajność dekantera: 0- 200m³/h
 - wymiary dekantera: 750x750 mm
 - Zakres wysokości pracy: 6m
 - Moc zamontowana: 1,2 kW
 - wykonanie materiałowe: stal nierdzewna typu duplex
- Wykonanie materiałowe:
 - Stal nierdzewna typu duplex
- Jakość urządzenia: Urządzenie wykonane zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2

Osad po stabilizacji kierowany będzie pompowo rurociągiem AISI316 DN80 do instalacji odwadniania osadu znajdującej się w budynku technicznym. Do transportu osadu dobrano pompę zatapialną.

Dane techniczne:

wydajność:	11 l/s
wys. podnoszenia:	3,0 m
moc silnika:	1,3 kW
napięcie:	400 V
częstotliwość:	50 Hz
króciec tłoczny:	DN80

W pokrywie zbiornika znajdować się będzie jeden włącz okrągły typu lekkiego o średnicy 600mm, którym będzie można zejść specjalnie przeznaczoną do tego drabiną stalową na dno zbiornika. Dodatkowo do montażu/demontażu pompy na pokrywie komory zamontowane będzie żurawik ręczny obrotowy. Nad dekanterem należy wykonać otwór kwadratowy 1500x1500 mm z zamontowaną kratą pomostową.

W stropie zbiornika przewiduje się dwa kominki wentylacyjne fi 200mm. Jako uszczelnienie przejścia rurociągów przez ściany i pokrywę komory należy zastosować łańcuchy uszczelniające dostosowane do średnic rurociągów.

3.9. Budynek socjalno-techniczny – obiekt nr 9

Planuje się wykorzystanie istniejącego budynku technicznego i przeznaczenie go w całości na budynek techniczno-socjalny. W budynku zlokalizowana będzie szatnia przepustowa (szatnia brudna, łazienka, szatnia czysta) oraz sterownia i pomieszczenie szaf sterowniczych. Planuje się ogrzewanie elektryczne do czasu uruchomienia kotłowni w budynku Przedsiębiorstwa Komunalnego planowanego w bezpośrednim sąsiedztwie.

3.10. Stacja dozowania koagulantu PIX – obiekt nr 10.1

Stacja dozowania preparatu FERROX – obiekt nr 10.2

Dla analizowanej oczyszczalni przewidziano zastosowanie dwóch koagulantów: PIX i FERROX.

Preparat PIX jest nieorganicznym koagulantem opartym na trójwartościowym żelazie Fe^{3+} . Po dodaniu do ścieków powoduje koagulację i wytrącenie zanieczyszczeń organicznych, a także wiązanie zawartego w ściekach fosforu w postaci fosforanów żelaza usuwanych razem z osadem. Dawka PIX-u uzależniona jest od stężenia fosforu na odpływie ścieków z oczyszczalni.

FERROX to grupa produktów nieorganicznych, w skład których mogą wchodzić żelazo trój- i dwuwartościowe (Fe^{+3} , Fe^{+2}) oraz grupy azotanowe (NO_3). Zatem preparat FERROX to sole żelaza i związki chemiczne o charakterze utleniaczy. Utleniacze zapobiegają fermentacji ścieków, a sole żelaza wiążą siarkowodor do nietoksycznych soli siarczków żelaza. W związku z tym preparat ten znajduje zastosowanie w usuwaniu uciążliwych odorów z sieci kanalizacyjnych i części mechanicznej oraz obróbki osadów w oczyszczalni ścieków.

Dawkowanie koagulantów odbywać się będzie rurociągami PE80SDR17 DN20.

Zespół dozowania PIX wyposażony zostanie w wannę ociekową.

Dane techniczne pompy:

- $Q=20l/h$; wyposażona jest w zintegrowany sterownik mikroprocesorowy umożliwiający automatyczną regulację wydajności

3.11. Studzienka pomiarowa ścieków oczyszczonych – obiekt nr 13

Na rurociągu ścieków oczyszczonych planuje się budowę studzienki pomiarowej ścieków oczyszczonych z przepływomierzem oraz armaturą. Studnia wykonana będzie z kręgów betonowych. W pokrywie studni znajduje się wąż okrągły typu lekkiego o średnicy 600mm.

Jako uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany studni należy zastosować łańcuchy uszczelniające dostosowane do średnic rurociągów.

3.11. Plac składowy osadu – obiekt nr 12

Projekt budowlany zakłada budowę placu składowego o wymiarach w planie: 25,00m x 16,50m w postaci żelbetowego zbiornika z dnem o grubości 0,30 m, z trzema ścianami o wysokości 1,50 m i grubości 20 cm. Plac składowy podzielono na 5 sekcji, w każdej zaprojektowano liniowe odwodnienie oraz spadek dna 3% w kierunku odwodnienia. Projekt przewiduje zadaszenie placu składowego wiatą o konstrukcji stalowej.

Plac składowy będzie służył do tymczasowego składowania osadu odwodnionego w okresie wegetacji roślin.

4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE**A. DANE WEJŚCIOWE**

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenia zanieczyszczeń dopływających	Stężenia zanieczyszczeń dowożonych	Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych
BZT ₅	500 mg/l	1000 mg/l	455 kgO ₂ /d
ChZT	1000 mg/l	2000 mg/l	910 kgO ₂ /d
Zawiesina og	500 mg/l	800 mg/l	433 kg/d
Azot og	90 mg/l	180 mg/l	81,9 kgN/d
Fosfor og	19 mg/l	34 mg/l	16,8 kgP/d

Równoważna liczba mieszkańców	RLM	7583
Przepływ dobowy	Qd	800,00 m ³ /d
Przepływ dobowy maksymalny	Qdmax	1040,00 m ³ /d
Współczynnik nierównomierności dobowej	Nd	1,20
Przepływ godzinowy	Qh	33,33 m ³ /h
Przepływ godzinowy maksymalny	Qhmax	92,0 m ³ /h
Współczynnik nierównomierności godzinowej	Nh	2,6
Temperatura	T	12 °C

C. DŁUGOŚCI FAZ TRWANIA REAKCJI

Czas fazy reakcji napowietrzania	tN	5,5 h
Czas fazy sedymentacji	tS	1,0 h
Czas fazy dekantacji	tD	1,5 h

PROJEKT WYKONAWCZY

Czas fazy napełniania	tBioP	0,0 h
Czas oczekiwania	t Still	0,0 h
Czas cyklu	tZ	8,0 h
Czas reakcji	tR	3,3 h
Liczba faz nitryfikacji i denitryfikacji podczas cyklu	z	1,0
Liczba cykli na dobę	lc	3,0
Ilość reaktorów	n	2,0
Czas denitryfikacji obliczeniowy	TD	2,2 h

D. WIEK OSADU

Współczynnik bezpieczeństwa	SF	1,80
Stosunek objętości SNO ₃ ,D/BZT ₅		0,116
Stosunek VD/VR		0,40
Współczynnik dekantacji	fmax	0,30
Tlenowy wiek osadu	WOt	10,00 dni
Obliczeniowy wiek osadu	WOobl	17,00 dni
Przyjęty do obliczeń wiek tlenowy osadu	WO	17,00 dni

F. JEDNOSTKOWY PRZYROST OSADU

Stężenie osadu czynnego	ZRP	5,00 kg/m ³
Indeks osadu	IO	120,00
Obliczeniowy jednostkowy przyrost osadu nadmiernego	Δm	0,92 kg s.m./d
Współczynnik oddychania endogenngo	F	0,81

G. WYMIARY REAKTORA

Objętość jednego reaktora ze względów biologicznych	VBB	1200 m ³
Objętość jednego reaktora ze względów hydraulicznych	VBH	950 m ³
Przyjęta objętość jednego reaktora	V	1280 m ³
Objętość wszystkich reaktorów	V	2560 m ³

Wymiary jednego reaktora

Wysokość	H	6,0 m
Wysokość czynna	Hcz	5,3 m
Wymiary wewnętrzne jednej komory		22,0x11,0 m

H. BILANS OSADU NADMIERNEGO

Uwodnienie osadu nadmiernego w 99 %

Jednostka	m ³ /d	kg s.m./d	kg s.m./m ³	0
Mos, nad	22,0	220		0,000

Uwodnienie osadu po odwanianiu mechanicznym w 98 %

Jednostka	m ³ /d	kg s.m./d	kg s.m./m ³	0
Mos, nad	1,2	177	150	0,000

5. GOSPODARKA OSADOWA

Przewidywane wielkości odpadów, wynikające z eksploatacji inwestycji

Ze względu na przyjęty schemat technologiczny oczyszczania ścieków jako odpad powstawać będą:

- Osad z piaskowników w ilości 84 kg/d
- Skratki w ilości ok. 204 kg/d
- Osad nadmierny w ilości ok. 220 kg s.m./d o uwodnieniu 80 % –

Osad z piaskownia oraz skratki po dezynfekcji wapnem chlorowanym wywożone składowane będą pod wiatą przeznaczoną na składowanie osadu. Czas składowania jeden rok.

Przewidywane wielkości odpadów, wynikające z realizacji inwestycji (faza budowy)

Podczas realizacji zadania mogą powstać następujące rodzaje odpadów:

- opakowania po materiałach budowlanych oraz tworzywa sztuczne o łącznej ilości 0,9 Mg/cykl realizacji – odpad bezużyteczny ,
- drewno w ilości 1,5 Mg/cykl realizacji – materiał do odzysku,
- odpady betonu oraz gruz betonowy w ilości 2,5 Mg/cykl realizacji – odpad bezużyteczny,
- oraz elementy stalowe pochodzące z rozbiórki elementów obecnej oczyszczalni ścieków ok. 5,5 Mg – materiał do ponownego wykorzystania.

W/w odpady nie są zaliczane do grupy odpadów niebezpiecznych. Odpad bezużyteczny należy wywieźć na składowisko odpadów.

Odpady powstałe w czasie budowy powinny być segregowane i odbierane przez specjalistyczne firmy.

6. PRZEWIDYWANE ZUŻYCIE MATERIAŁÓW EKSPLOATACYJNYCH

Przewiduje się następujące rodzaje i ilości wykorzystywanych surowców :

6.1. Woda wodociągowa

Woda wodociągowa używana będzie głównie do celów

- socjalnych
- przeciw pożarowych
- podlewania trawników
- roztwarzania roztworu polielektrolitu

Przewidywane zaopatrzenie na wodę około 3 m³/d.

6.2. Wapno chlorowane

Wapno chlorowane używane będzie do higienizacji piasku i skratek:

Jednostkowe zapotrzebowanie wapna wynosi $Q = 0,75$ kg wapna/kg s.m.

Ponadto wapno wykorzystywane będzie do higienizacji osadu odwodnionego.

Jednostkowe zużycie wapna do higienizacji osadu $0,20$ kg/kg s.m.o.

- Ilość dobową skratek i piasku	$204 \text{ kg/d} + 84 \text{ kg/d} = 288 \text{ kg/d}$
- Ilość zużywanego wapna	$288 * 0,75 = 204,75 \text{ kg/d}$
- Ilość dobową osadu	220 kg s.m.o./d
- Ilość zużywanego wapna	$220 * 0,25 = 55 \text{ kg/d}$

Pozostałe materiały

- oleje i smary według zużycia,
- części zamienne według zużycia,
- Żarówki oświetleniowe według zużycia,
- Worki na śmieci według zużycia.

7. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO, STREFA OCHRONY SANITARNEJ

- zaprojektowano sprawdzony eksploatacyjnie układ technologiczny, którego funkcjonowanie sterowane będzie automatycznie,
- procesy związane z oczyszczaniem ścieków są procesami tlenowymi, co nie powoduje wydzielania się przykrych zapachów,
- konstrukcje obiektów oczyszczalni zaprojektowano jako szczelne,
- w celu redukcji emisji hałasu zastosowano odpowiednie usytuowanie urządzeń o podwyższonym poziomie głośności (usytuowanie dmuchaw w obudowie dźwiękochłonnej oraz w budynkach),
- w proponowanej technologii zastosowano urządzenia kontrolne, które monitorują na bieżąco stan pracy oczyszczalni i pompowni ścieków dzięki czemu prawdopodobieństwo wystąpienia awarii, a tym samym skażenia środowiska ograniczono do minimum.

Rozwiązania techniczne, ograniczające szkodliwe oddziaływanie na środowisko na etapie budowy

- odpady powstające na etapie prac budowlanych (niewielkie ilości ziemi oraz gruzu) będą zagospodarowane do niwelacji i utwardzenia nawierzchni dróg i placów wewnętrznych. Pozostałe odpady będą segregowane i odbierane przez specjalistyczne firmy,
- zastosowane przy montażu i spawaniu elektronarzędzi nie powodujących powstawania nadmiernego natężenia hałasu (urządzenia dźwigowe o napędzie hydraulicznym),
- wykorzystywane podczas prac budowlanych pojazdy oraz urządzenia będą posiadały aktualne przeglądy techniczne, co spowoduje ograniczenie spływu szlamów zanieczyszczonych substancjami ropopochodnym, pochodzących z maszyn i urządzeń technicznych.

8. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI

Wymagane jest aby obsługa i eksploatacja oczyszczalni prowadzona była przez dwie osoby przez całą dobę. Zadaniem obsługi będzie:

- kontrola procesów oczyszczalni,
- dokonania okresowych prac konserwatorskich,
- okresowej wymiany pojemników ze skratkami i piaskiem,
- kontrola pracy urządzeń,
- ochrona obiektu.

Na terenie oczyszczalni istnieje budynek technologiczny z wydzielonym pomieszczeniami: obsługi, węzłem sanitarnym, sterowni i warsztatowo magazynowymi.

9. PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

Na terenie projektowanej oczyszczalni ścieków istnieją stanowiska robocze, na których może występować zagrożenie dla załogi. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia.

Zaliczamy do nich:

- ogrodzenie terenu oczyszczalni,
- zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń,
- bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym oraz zainstalowanie blokad przeciw przypadkowym włączeniom urządzeń,

- zapewnienie środków sygnalizacji w przypadku awarii lub wypadku przy pracy,
- zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt Bezpieczeństwa i Higieny Pracy i przeciwpożarowy.

Pracownicy wchodzący w stan załogi projektowanej oczyszczalni ścieków powinni być przeszkoleni pod względem BHP i ppoż., technologii oczyszczania ścieków oraz obsługi urządzeń. Zbiorniki oczyszczalni stanowią obiekty w których mogą gromadzić się gazy niebezpieczne jak siarkowodór. Przed wejściem do komór i zbiorników należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewietrzyć, aż do momentu uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki i pasy bezpieczeństwa itp.) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz.

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. W oczyszczalni ścieków używane jest wapno, które ma szkodliwe działanie na organizm ludzki /oczy, błony śluzowe, skóra i drogi oddechowe/. Wapno jest dostarczane w workach. W przypadku zetknięcia się części ciała z wapnem należy to miejsce przemyć dużą ilością wody i udać się po poradę do lekarza.

Wykonawca powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochron osobistych, co najmniej w następującym składzie:

- koło ratunkowe z linką (rzutką) – 2 szt.,
- aparat tlenowy,
- detektory przenośne gazów niebezpiecznych 2 szt.,
- detektor stacjonarny gazów niebezpiecznych 3 szt (pomieszczenie przyjęcia ścieków dowożonych, pomieszczenie sito-piaskownika, pomieszczenie prasy.
- przenośna sonda tlenowa i pomiaru pH i przewodności
- maska Mc-1,
- dmuchawa do przedmuchiwania komór,
- rękawice ochronne,
- okulary przeciwodpryskowe,
- obuwie ochronne,
- drabina strażacka 8m,

PROJEKT WYKONAWCZY

- apteczka podręczna z wyposażeniem,
- lampa kanałowa na baterie.

Wykaz sprzętu pożarowego:

pomieszczenie technologiczne	- gaśnica proszkowa 12 kg	- szt. 2
	- koc pożarowy	- szt. 1
Budynek mechaniczny	- gaśnica proszkowa 12 kg	- szt. 3
	- koc pożarowy	- szt. 1

10. Zestawienie mocy zainstalowanej i zużycia energii elektrycznej

Nr	Obiekt / urządzenie	Symbol urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainst. [kW/szt.]	Razem moc zainst. [kW]	Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Dobowe zużycie energii [kWh/d]
----	---------------------	-------------------	--------------	-----------------------	------------------------	--------------------	------------------	--------------------------------

PROJEKT WYKONAWCZY

PPS	Pompownia ścieków surowych							
1.1.	Sito pionowe	PPS.SP.1	1	1,50	1,5	1,5	7,0	10,5
1.2. - 1.3.	Pompy ścieków surowych	PPS.P.1 PPS.P.2	2	2,5	5,0	2,2	2,5	5,5
1.4.	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	PPS.PP.1	1	-	-	-	-	-
ASZ	Automatyczna Stacja Zlewna ścieków dowożonych							
1.5.	Stacja zlewna	ASZ.1	1	0,75	0,75	0,75	4,0	3,0
MO	Oczyszczanie mechaniczne ścieków							
1.6.	Sito - piaskownik	MO.SPK.1	1	5,27	5,27	5,27	7,0	36,89
ZR	Zbiornik retencyjny ścieków							
1.8.	Mieszadła wolnoobrotowe zatapialne	ZR.MZ.1	2	4,2	8,4	6,0	3,0	18,0
1.9. - 1.10.	Pompy ścieków	ZR.P.1 ZR.P.2	2	3,4	6,8	2,95	7,0	17,50
1.11.	Dmuchawa napowietrzająca	ZR.ES.1	1	11	11	11	16,5	60,5
1.12. - 1.13.	Przepływomierz elektromagnetyczny DN100	-	2	-	-	-	-	-
SBR	Reaktory CF-SBR							
2.1.-2.2.	Dekanter ścieków oczyszczonych	SBR.DK.1 SBR.DK.2	2	1,1	2,2	1,1	0,67	1,5
2.3. - 2.4.	Pompa osadu nadmiernego	SBR.P.1 SBR.P.2	2	1,5	3,0	1,3	1,0	1,3
2.5. - 2.6.	Mieszadło pompujące	SBR.MP.1 SBR.MP.2	2	2,9	5,8	5,8	1,0	5,8
2.7 - 2.9	Dmuchawa napowietrzająca	SBR.ES.1 SBR.ES.2 SBR.ES.3	3	37	74	74	16,5	1121

PROJEKT WYKONAWCZY

ZG	Zagęszczacz osadu							
3.1.	Dekanter wód nadosadowych	ZG.DK.1	1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,55
3.2.	Pompa osadu zagęszczonego	ZG.P.1	1	1,7	1,7	1,5	0,75	1,13
KTS	Komora stabilizacji tlenowej osadu							
4.1.	Dekanter wód nadosadowych	KTS.DK.1	1	1,1	1,1	1,1	0,5	0,55
4.2. - 4.3.	Mieszadło wolnoobrotowe	KTS.MZ.1 KTS.MZ.2	2	1,5	3	1,5	3,0	4,5
4.4.	Pompa osadu po stabilizacji tlenowej	KTS.P.1	1	1,5	1,5	1,3	2,0	2,6
4.5	Dmuchawa napowietrzająca	KTS.ES.1	1	7,5	7,5	7,5	16,5	123,75
SOO	Pomieszczenie odwadniania osadu							
5.1.	Zbiornik pośredni osadu	SOO.ZB.1	1	-	-	-	-	-
5.2.	Pompa osadu	SOO.PO.1	1	4,0	4	4,0	3,0	12,0
5.3.	Wielodyskowa prasa śrubowa	SOO.PSD.1	1	1,2	1,2	1,2	3	3,6
5.4.	Przenośnik osadu	SOO.PS.1	1	1,1	1,1	1,1	3	3,3
5.5.	Dozownik wapna	SOO.DW.1	1	2,2	2,2	1,8	3	5,4
5.6.	Stacja dozowania polielektrolitu	SOO.SPL.1	1	1,1	1,1	0,9	3	2,7
SPP1	Studzienka pomiaru przepływu							
	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	SPP1.PP.1	1	-	-	-	-	-
SPP2	Studzienka pomiaru przepływu							

PROJEKT WYKONAWCZY

	Przepływomierz elektromagnetyczny DN80	SPP2.PP.1	1	-	-	-	-	-
SPP3	Studzienka pomiaru przepływu							
	Przepływomierz elektromagnetyczny DN300	SPP3.PP.1	1	-	-	-	-	-
RAZEM					150			1441
Zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1m ³ ścieków [kWh/m ³] przy średnim przepływie [m ³ /d]								1,80
	800							
Zużycie energii na usunięcie 1kg BZT5 ze ścieków przy średnim stężeniu zanieczyszczeń [mg/dm ³]								3,17
	455							

11. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY PROJEKTOWANEJ.

Oznaczenie	Obiekt / urządzenie	TYP PRODUCENT	Ilość
PPS	Pompownia ścieków surowych		
PPS.SP.1	Sito pionowe : Q=30l/s, średnica kosza sita: 300 mm, perforacja: 10 mm, M=1,5 kW wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX	EKOWATER EW-30SV lub równoważne	1 szt.
PPS.P.1 PPS.P.2	Pompy ścieków surowych: Q=27l/s, H=6,6 m, M=2,2 kW, waga 96kg	SULZER XFP 80C CB1 1.3 PE 22/4 lub równoważne	2 szt.
PPS.PP.1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	SITRANS FM MAG6000 lub równoważne	1 szt.
	Żurawik obrotowy ręczny udźwig 150kg	EKOWATER lub równoważny	1szt.
ASZ	Automatyczna Stacja Zlewna ścieków dowożonych		
ASZ.1	Stacja zlewna: Q=40 m3/h, średnica sita-300 mm, perforacja sita-20 mm, M=-0,75 kW wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX	EKOWATER EW-40ST lub równoważne	1 szt.
MO	Oczyszczanie mechaniczne ścieków		
MO.SP.K.1	Sito-piaskownik z zintegrowaną płuczką piasku: Q=30 l/s, Ø kosza sita: 600 mm, prześwit kosza sita: 4 mm M=5,27 kW wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX	EKOWATER EW-30SPR-WF lub równoważne	1 szt.
ZR	Zbiornik retencyjny		
-	Dyfuzory membranowe do pracy ciągłej	AKWATECH AT 63/750 lub równoważne	84 szt.
-	Układ dystrybucji powietrza	EKOWATER lub równoważne	1 kpl.
ZR.MZ.1	Mieszadła zatapialne: prędkość obr. 702	SULZER	2 szt.

PROJEKT WYKONAWCZY

	obr/min, M=3,0 kW, waga=102kg	XRW 4024 A 30/8 lub równoważne	
ZR.P.1 ZR.P.2	Pompy ścieków surowych: Q=30 l/s, H=7,0 m, M=2,95 kW, waga=100kg	SULZER XFP 80C CB1.2 PE 29/4 lub równoważne	2 szt.
ZR.ES.1	Dmuchawa napowietrzająca: Q=5,8m3/min, p=650 mbar, M=11 kW	EKOFINN ROBOX ES 35/2P lub równoważne	1 szt.
ZR.PP.1 ZR.PP.2	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	SITRANS FM MAG6000 lub równoważne	2 szt.
ZR.ST.1	Sonda optyczna tlenu z czujnikiem temperatury	LDO sc lub równoważne	1 szt.
ZR.SP.1	Sonda poziomu cieczy	PROBE LU lub równoważne	1 szt.
	Żurawik obrotowy ręczny udźwig 150kg + dwie dodatkowe stopy	EKOWATER lub równoważne	1szt.
SBR	Reaktory CF-SBR		
-	Dyfuzory membranowe do pracy ciągłej	AKWATECH AT 63/750 lub równoważne	480szt.
-	Układ dystrybucji powietrza	EKOWATER lub równoważne	2 kpl.
SBR.DK.1 SBR.DK.2	Dekanter ścieków oczyszczonych: 1200x1200 mm, wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX, wyposażony w 3 złącza obrotowe	EKOWATER EW-400DK lub równoważne	2 szt.
SBR.P.1 SBR.P.2	Pompa osadu nadmiernego: Q=11,0 l/s, H=2,5 m, M=1,3 kW, waga=96kg	SULZER XFP 80C CB1.4 PE 13/6 lub równoważne	2 szt.
SBR.MP.1 SBR.MP.2	Mieszadło pompujące: Q=400 m3/h, M=2,9 kW	SULZER XRCP 250 PA 29/6 lub równoważne	2 szt.
SBR.ST.1 SBR.ST.2	Sonda optyczna tlenu z czujnikiem temperatury	LDO sc lub równoważne	2 szt.
SBR.SR.1 SBR.SR.2	Sonda pomiaru redox	pHD sc lub równoważne	2 szt.

PROJEKT WYKONAWCZY

SBR.G.1 SBR.G.2	Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu	SOLITAX ts-line sc lub równoważne	2 szt.
SBR.SP.1 SBR.SP.2	Sonda poziomu cieczy	PROBE LU lub równoważne	2 szt.
SBR.ES.1 SBR.ES.2 SBR.ES.3	Dmuchawa napowietrzająca: Q=16,6 m ³ /min, p=750 mbar, M=37 kW	EKOFINN ROBOX ES 65/2P lub równoważne	3 szt.
	Żurawik obrotowy ręczny udźwig 150kg	EKOWATER lub równoważne	4 szt.
ZG	Zagęszczacz osadu		
ZG.DK.1	Dekanter wód nad osadowych: 750x750mm, wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX, P=1,1kW, wyposażony w 3 złącza obrotowe	EKOWATER EW-220DK lub równoważne	1 szt.
ZG.P.1	Pompa osadu zagęszczonego: Q=11,0 l/s, H=1,5 m, M=1,5 kW, waga=96kg	SULZER XFP 80C VX.6 PE 15/4 lub równoważne	1 szt.
ZG.G.1	Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu	SOLITAX ts-line sc lub równoważne	1 szt.
ZG.SP.1	Sonda poziomu	PROBE LU lub równoważne	1 szt.
	Żurawik obrotowy ręczny udźwig 150 kg	EKOWATER lub równoważne	1 szt.
KTS	Zbiornik stabilizacji i magazynowania osadu		
-	Dyfuzory membranowe do pracy ciągłej	AKWATECH AT 63/750 lub równoważne	48szt.
-	Układ dystrybucji powietrza	EKOWATER lub równoważne	1 kpl.
KTS.DK.1	Dekanter wód nadosadowych: 750x750mm, wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX, wyposażony w 3 złącza obrotowe	EKOWATER EW-220DK lub równoważne	1 szt.
KTS.MZ.1 KTS.MZ.2	Mieszadło wolnoobrotowe: prędkość obr. 958 obr/min, M=1,5 kW, waga=62kg	SULZER XRW 3022 PA 15/6 lub równoważne	2 szt.

PROJEKT WYKONAWCZY

KTS.P.1	Pompa osadu po stabilizacji tlenowej: Q=11,0 l/s, H=3,0 m, M=1,3 kW, waga=96kg	SULZER XFP 80C CB1.4 PE 13/6 lub równoważne	1 szt.
KTS.ST.1	Sonda pomiaru tlenu	LDO sc lub równoważne	1 szt.
KTS.G.1	Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu	SOLITAX ts-line sc lub równoważne	1 szt.
KTS.SP.1	Sonda poziomu	PROBE LU lub równoważne	1 szt.
KST.ES.1	Dmuchawa napowietrzająca: Q=3,33 m ³ /min, p=650 mbar, M=7,5 kW	EKOFINN ROBOX ES 15/1P lub równoważne	1 szt.
	Żurawik obrotowy ręczny udźwig 150 kg	EKOWATER lub równoważne	1 szt.
SOO	Instalacja odwadniania osadu nadmiernego		
SOO.ZB.1	Zbiornik pośredni osadu: Ø=1,20m, H=2,20m, V=2500l, wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX	EKOWATER lub równoważne	1 szt.
SOO.PO.1	Pompa osadu: Q= 4 - 20 m ³ /h, M=4,0 kW	NEMO NM021BY lub równoważne	1 szt.
SOO.PSD.1	Wielodyskowa prasa śrubowa Q=12m ³ /h, M=1,2kW	EKOWATER MDS 312 lub równoważne	1 szt.
SOO.PS.1	Przenośnik osadu: L=6000mm, Ø=200mm, M=1,1 kW, wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX	EKOWATER EW-20PS lub równoważne	1 szt.
SOO.DW.1	Dozownik wapna wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX, m=1,8 kW	EKOWATER EW-100SDP lub równoważne	1 szt.
SOO.SPL.1	Stacja dozowania polielektrolitu wyk. materiałowe: stal nierdzewna DUPLEX, M=0,9kW	EKOWATER EW-50ASP lub równoważne	1 szt.
SPP1	Studzienka pomiarowa odpływu awaryjnego		
SPP1.PP.1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN125	SITRANS FM MAG6000 lub równoważne	1 szt.
SPP2	Komora pomiarowa osadu nadmiernego		

PROJEKT WYKONAWCZY

SPP2.PP.1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN80	SITRANS FM MAG6000 lub równoważne	1 szt.
SPP3	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych		
SPP3.PP.1	Przepływomierz elektromagnetyczny DN300	SITRANS FM MAG6000 lub równoważne	1 szt.

TABELA PARAMETRÓW RÓWNOWAŻNOŚCI

1. STACJA ZELWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH OB.02		
Automatyczna stacja zlewna	1 szt.	<ul style="list-style-type: none"> - Q=40m³/h - średnica sita 300 mm - perforacja: 20 mm - M=0,75 kw - wyk. ze stali nierdzewnej duplex - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
2. BUDYNEK OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO OB.01		
1.A Pompownia ścieków surowych		
Zbiornik z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu wibroprasowanego i pokrywy żelbetowej, z włazem	1 szt.	<ul style="list-style-type: none"> - wykonany zgodnie z aktualnymi Aprobatami Technicznymi IK, ITB, IBDiM, - o średnicy wewnętrznej 3,0m oraz wysokości 4,47m - prefabrykowane elementy studienne z otworami wlotowymi i wylotowymi dostosowanymi do typów rurociągów, - dno pogrubione, - pokrywa żelbetowa z przykryciem włazowym nieprzejezdnym EU ze stali kwasoodpornej o kwasoodporności nie

PROJEKT WYKONAWCZY

		<p>gorszej niż 316/1.4404, ocieplanym, z uszczelką</p> <p>oraz amortyzatorem</p> <ul style="list-style-type: none"> · drabina ze stopniami antypoślizgowymi ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301), · poręcz złączowa ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) - 2szt., · wentylacja korpusu tłoczni z kominkiem
Pompy zatapialne ścieków	2 szt.	<p>- H = 6,6 m H₂O</p> <p>- Q = 27 l/s</p> <p>- M = 2,2 kW</p> <p>- ciężar = 96 kg</p>
Sito pionowe	1 szt.	<p>- Q=30l/s</p> <p>- średnica kosza sita 300mm</p> <p>- M=1,5kW</p> <p>- wyk. ze stali nierdzewnej DUPLEX</p> <p>- perforacja sita 10 mm</p> <p>- wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2</p>
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125	1 szt.	- 0,5% < dokładność pomiaru <1,0%
Żurawik do pompy	1 szt.	<p>- wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności nie gorszej niż 316/1.4404</p> <p>- udźwig 150 kg</p>
1.B Sito-piaskownik wraz zintegrowaną płuczką piasku		
Sito-piaskownik	1 szt.	<p>- automatyczny (sito obrotowe)</p> <p>- prześwit szczelinowy = 3 mm</p> <p>- prasowanie skratek z płukaniem</p> <p>- Q = 30 l/s</p> <p>- M = 5,27 kW</p> <p>- wyk. ze stali nierdzewnej DUPLEX</p> <p>- zintegrowana płuczka piasku</p> <p>- tłuszczownik</p>

PROJEKT WYKONAWCZY

		<ul style="list-style-type: none"> - wlot: DN200 - wylot: DN250 - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
1.C Zbiornik retencyjny		
Dyfuzory membranowe	84 szt.	<ul style="list-style-type: none"> - 84 szt. dyfuzory membranowe - długość dyfuzora, L=810mm (czynna 750 mm) - średnica dyfuzora 65mm - minimalne obciążenie dyfuzora – 1,5 Nm³/h
Układ dystrybucji powietrza	1 kpl.	<ul style="list-style-type: none"> - rurociągi i ruszty doprowadzające powietrze wyk. ze stali DUPLEX - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
Mieszadło zatapialne	1 szt.	<ul style="list-style-type: none"> - śr. wirnika 400 mm - l. obr. 702 obr/min - ciężar = 102 kg - M = 3,0 kW - obudowa silnika = AISI 316L - wał silnika = AISI 316 - śmigło = AISI 329 - elementy złączne = AISI 316 - uchwyt mieszadła = AISI 316L
Pompa zatapialna	2 szt.	<ul style="list-style-type: none"> - H = 7,0 m H₂O - Q = 30,0l/s - M = 2,95 kW - ciężar = 100 kg
Dmuchawa napowietrzająca	1 szt.	<ul style="list-style-type: none"> - wydajność nominalna Q=5,8m³/h - przyrost ciśnienia p=650mbar - zakres częstotliwości f=18,0/58,4 Hz - M=11,0 kW

PROJEKT WYKONAWCZY

		- Poziom głośności 71 dB(A)
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125	2 szt.	- 0,5% < dokładność pomiaru <1,0%
Sonda pomiarowa stężenia O₂	1 szt.	- 0,0 ppm ≤ zakres pomiaru ≤ 20 ppm
Sonda pomiarowa poziomu cieczy	1 szt.	- 0,0 m ≤ zakres pomiaru ≤ 6,0 m
Żurawik do pompy i mieszadeł + dwie stopy	1 szt.	- wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności nie gorszej niż 316/1.4404 - udźwig 150 kg
1.D Instalacja odwadniania osadu		
Śrubowa pompa osadu	1 szt.	- Q = 4,0-20,0m ³ /h - M = 4,0 kW - wlot/wylot: DN65
Wielodyskowa prasa śrubowa	1 szt.	- Q = 12m ³ /h - M = 1,2kW - wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności nie gorszej niż 316/1.4404. - typ polielektrolitu: kationowy - zużycie polielektrolitu do 12 kg/t s.m. - zużycie wody płuczającej do 100 l/h - zawartość s.m. po odwodnieniu: 18±2 %
Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu	1 szt.	- Q = do 500 l/h - M = 0,90kW - typ polielektrolitu: emulsyjny - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2 - wyk. ze stali nierdzewnej DUPLEX
Przenośnik ślimakowy ukośny	1 szt.	L = 5000mm Ø = 200mm M = 1,1 kW wyk. ze stali nierdzewne DUPLEX, ocieplenie: 2500 mm, wełna mineralna okryta blachą z AISI304

PROJEKT WYKONAWCZY

		- wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
Zbiornik pośredni osadu - cylindryczny	1 szt.	- wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności DUPLEX - wymiary: Ø1,2m, H=2,2m - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
3. Reaktory CF-SBR Ob.5.1 i 5.2		
Dyfuzory membranowe	480 szt.	- 240 szt. dyfuzory membranowe - długość dyfuzora, L=810mm (czynna 750 mm) - średnica dyfuzora 65mm - minimalne obciążenie dyfuzora – 1,5 Nm ³ /h
Układ dystrybucji powietrza	2 kpl.	- rurociągi i ruszty doprowadzające powietrze wyk. ze stali DUPLEX - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
Dekanter ścieków oczyszczonych	2 kpl.	- rurociągi i ruszty doprowadzające powietrze wyk. ze stali nierdzewnej DUPLEX - wymiary 1000x1000mm - wyposażony w prowadnicę - wyposażony w 3 złącza obrotowe nie wymagające smarowania. - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
Pompa osadu nadmiernego	2 szt.	- H = 2,5 m H ₂ O - Q = 11,0 l/s - M = 1,3 kW - ciężar = 96 kg - wirnik typu - Contrablock
Mieszadło pompujące	2 szt.	- H = 0,5m m H ₂ O - Q = 400m ³ /4

PROJEKT WYKONAWCZY

		- M = 2,9 kW
Sonda pomiarowa stężenia O ₂	2 szt.	- 0,0 ppm ≤ zakres pomiaru ≤ 20 ppm
Sonda pomiarowa poziomu cieczy	2 szt.	- 0,0 m ≤ zakres pomiaru ≤ 6,0 m
Sonda pomiary redox	2 szt.	- - 300 ≤ zakres pomiaru ≤ +300
Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu	2 szt.	- 0,0 kg/m ³ ≤ zakres pomiaru ≤ 1,0 kg/m ³
Dmuchawa napowietrzająca	3szt.	- wydajność nominalna Q=16,6m ³ /min - przyrost ciśnienia p=750mbar - zakres częstotliwości f=18,0/58,4 Hz - M=37 kW - Poziom głośności 71 dB(A)
Żurawik do pompy	4 szt.	- wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności nie gorszej niż 316/1.4404 - udźwig 150 kg
4. Zagęszczacz osadu Ob.07		
Dekanter wód nadosadowych	1 kpl.	- rurociągi i ruszty doprowadzające powietrze wyk. ze stali nierdzewnej DUPLEX - wymiary 750x750mm wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2 - wyposażony w prowadnicę - wyposażony w 3 złącza obrotowe nie wymagające smarowania.
Pompa osadu nadmiernego	1 szt.	- H = 1,5 m H ₂ O - Q = 11,0 l/s - M = 1,5 kW - ciężar = 96 kg -wirnik typu - Vortex
Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu	1 szt.	- 0,0 kg/m ³ ≤ zakres pomiaru ≤ 1,0 kg/m ³
Sonda pomiarowa poziomu cieczy	1 szt.	- 0,0 m ≤ zakres pomiaru ≤ 6,0 m
Żurawik do pompy	1 szt.	- wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności nie gorszej niż

PROJEKT WYKONAWCZY

		316/1.4404 - udźwig 150 kg
5. Zbiornik magazynowania osadu Ob.08		
Dyfuzory membranowe	48 szt.	- 48 szt. dyfuzory membranowe - długość dyfuzora, L=810mm (czynna 750 mm) - średnica dyfuzora 65mm - minimalne obciążenie dyfuzora – 1,5 Nm ³ /h
Układ dystrybucji powietrza	1 kpl.	- rurociągi i ruszty doprowadzające powietrze wyk. ze stali DUPLEX - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2
Dekanter wód nadosadowych	1 szt.	- rurociągi i ruszty doprowadzające powietrze wyk. ze stali nierdzewnej DUPLEX - wymiary 750x750mm - wykonanie: zgodnie z normami: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2 - wyposażony w prowadnicę - wyposażony w 3 złącza obrotowe nie wymagające smarowania
Mieszadło zatapialne	1 szt.	- l. obr. 958 obr/min - ciężar = 62 kg - M = 1,5 kW - obudowa silnika = AISI 316L - wał silnika = AISI 316 - śmigło = AISI 329 - elementy złączne = AISI 316 - uchwyt mieszadła = AISI 316L
Pompa osadu po stabilizacji tlenowej	1 szt.	- H = 3,0 m H ₂ O - Q = 11,0 /s - M = 1,3 kW

PROJEKT WYKONAWCZY

		- ciężar = 96 kg - wirnik typu - Contrablock
Sonda pomiarowa stężenia O ₂	1 szt.	- 0,0 ppm ≤ zakres pomiaru ≤ 20 ppm
Sonda pomiarowa poziomu cieczy	1 szt.	- 0,0 m ≤ zakres pomiaru ≤ 6,0 m
Sonda pomiaru mętności i gęstości osadu	1 szt.	- 0,0 kg/m ³ ≤ zakres pomiaru ≤ 1,0 kg/m ³
Dmuchawa napowietrzająca	1szt.	- wydajność nominalna Q=3,33m ³ /h - przyrost ciśnienia p=650mbar - zakres częstotliwości f=18,0/58,4 Hz - M=7,5 kW - Poziom głośności 71 dB(A)
Żurawik do pompy	2 szt.	- wyk. ze stali nierdzewnej o kwasoodporności nie gorszej niż 316/1.4404 - udźwig 150 kg
6. Studzienka pomiarowa osadu nadmiernego Ob.6		
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 80	1 szt.	- 0,5% < dokładność pomiaru <1,0%
Studzienka pomiarowa ścieków oczyszczonych Ob.13		
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 300	1 szt.	- 0,5% < dokładność pomiaru <1,0%
7. Studzienka pomiarowa odpływu awaryjnego Ob.03		
Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125	1 szt.	- 0,5% < dokładność pomiaru <1,0%

W celu zachowania reżimu technologicznego i gwarancji efektów oczyszczania należy w ramach realizacji inwestycji zapewnić wykonanie projektowanej technologii wraz z systemem automatyki i sterowania CT oraz dokonanie rozruchu technologicznego przez wyspecjalizowaną firmę mającą doświadczenie w rozruchach oczyszczalni ścieków z powierzchniowym napowietrzaniem.

Zaleca się zwrócenie z zapytaniem do firmy:

EKOWATER SP. Z O.O.

Ul. Warszawska 31

05-092 Łomianki

PROJEKT WYKONAWCZY

lub innej zapewniającej właściwe (równoważne) wykonanie systemu i zagwarantowanie spełnienia wymagań projektowych.

ARMATURA:

Lp.	Oznaczenie	Wyszczególnienie
PRZEPUSTNICE		
1.	SBR.PR.1	Przepustnica 4497 DN100
2.	SBR.PR.2	Przepustnica 4497 DN100
3.	SBR.PR.3	Przepustnica 4497 DN100
4.	SBR.PR.4	Przepustnica 4497 DN200
5.	SBR.PR.5	Przepustnica 4497 DN200
6.-25.	SBR.PR.6-25	Przepustnica 4497 DN65
26.	ZR.PR.1	Przepustnica 4497 DN100
27.	ZR.PR.2	Przepustnica 4497 DN100
28.	ZR.PR.3	Przepustnica 4497 DN65
29.	ZR.PR.4	Przepustnica 4497 DN65
30.	ZR.PR.5	Przepustnica 4497 DN65
31.	ZR.PR.6	Przepustnica 4497 DN65
32.	KTS.PR.1	Przepustnica 4497 DN100
33.	KTS.PR.2	Przepustnica 4497 DN100
34.	KTS.PR.3	Przepustnica 4497 DN50
35.	KTS.PR.4	Przepustnica 4497 DN50
36.	KTS.PR.5	Przepustnica 4497 DN50
ZASUWY NOŻOWE		
37.	PPS.ZN.1	Zasuwa nożowa 2005 DN250
38.	PPS.ZN.2	Zasuwa nożowa 2005 DN125
39.	PPS.ZN.3	Zasuwa nożowa 2005 DN125
40.	PPS.ZN.4	Zasuwa nożowa 2005 DN125
41.	MO.ZN.1	Zasuwa nożowa 2005 DN200
42.	MO.ZN.2	Zasuwa nożowa 2005 DN200
43.	MO.ZN.3	Zasuwa nożowa 2005 DN250
44.	MO.ZN.4	Zasuwa nożowa 2005 DN200
45.	SPP1.ZN.1	Zasuwa nożowa 2005 DN125
46.	SPP1.ZN.2	Zasuwa nożowa 2005 DN125

PROJEKT WYKONAWCZY

47.	SPP2.ZN.1	Zasuwa nożowa 2005 DN80
48.	SPP2.ZN.2	Zasuwa nożowa 2005 DN80
49.	SPP2.ZN.3	Zasuwa nożowa 2005 DN80
	ZASUWY KOŁNIERZOWE	
50.	ZR.ZK.1	Zasuwa kołnierkowa 2111 DN125
51.	ZR.ZK.2	Zasuwa kołnierkowa 2111 DN125
52.	ZR.ZK.3	Zasuwa kołnierkowa 2111 DN125
53.	ZR.ZK.4	Zasuwa kołnierkowa 2111 DN125
54.	ZR.ZK.5	Zasuwa kołnierkowa 2111 DN125
55.	SPP3.ZK.1	Zasuwa kołnierkowa 2111 DN300
	ZAWORY KULOWE ZWROTNE	
56.	ZR.ZZ.1	Zawór kulowy zwrotny 6516 DN100
57.	ZR.ZZ.2	Zawór kulowy zwrotny 6516 DN100
58.	PPS.ZZ.1	Zawór kulowy zwrotny 6516 DN125
59.	PPS.ZZ.2	Zawór kulowy zwrotny 6516 DN125
60.	SPP2.ZZ.1	Zawór kulowy zwrotny 6516 DN80
61.	SPP2.ZZ.2	Zawór kulowy zwrotny 6516 DN80
	INNE	
62.	SOO.KK.1	Kurek kulowy DN80

Sieci zewnętrzne:

Sieci technologiczne zewnętrzne			
1. Profil rurociągu ścieków oczyszczonych. Ob.05 – ST4.	11,71m 44,66m		Rurociąg Dy=250, PVC-U Rurociąg Dy=315, PVC-U
2. Profil rurociągu ścieków oczyszczonych. Ob.05 - ST5.	2,31m		Rurociąg Dy=250, PVC-U
3. Profil rurociągu osadów ściekowych. Ob. 05 - Ob. 07.	55,00m		Rurociąg Dy=90 PE 100, SDR17
4. Profil rurociągu osadów ściekowych. Ob.05 - Ob. 06.	8,39m		Rurociąg Dy=90 PE 100, SDR17
5. Profil rurociągu obejścia awaryjnego oczyszczalni. Ob.01-ST4.	32,00m		Rurociąg Dy=125 PE 100, SDR17
6. Profil rurociągu sprężonego powietrza. Ob.01 - Ob.05.1.	45,17m		Rurociąg Dz=219,1x2,0mm stal nierdzewna 316
7. Profil rurociągu sprężonego powietrza. Ob.01 - Ob.05.2.	46,04m		Rurociąg Dz=219,1x2,0mm stal nierdzewna 316
8. Profil rurociągu sprężonego powietrza. Ob.01 - Ob.08.	20,03m		Rurociąg Dz=114,3x2,0mm stal nierdzewna 316
9. Profil rurociągu kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Ob. 12. - ST14.	66,84m		Rurociąg Dy=160, PVC-U
10. Profil rurociągu kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Ob.04-ST14.	27,92m		Rurociąg Dy=160, PVC-U
11. Profil rurociągu kanalizacji własnej oczyszczalni. Ob.08 - ST16.	3,05m		Rurociąg Dy=200, PVC-U
12. Profil rurociągu osadów ściekowych. Ob.08 - Ob.01.	9,25m		Rurociąg Dy=90 PE 100, SDR17
13. Profil rurociągu osadów ściekowych. Ob.07 - Ob.08.	2,45m		Rurociąg Dy=90 PE 100, SDR17
14. Profil rurociągu ścieków po oczyszczaniu mechanicznym. Ob.01 - Ob.05.1.	22,02m		Rurociąg Dy=90 PE 100, SDR17

PROJEKT WYKONAWCZY

15. Rurociąg ścieków po oczyszczaniu mechanicznym. Ob.01 - Ob.05.2.	31,07m		Rurociąg Dy=90 PE 100, SDR17
16. Profil rurociągu instalacji PIX.	9,38m 18,83		Rurociąg Dy=20 PE 100, SDR17 Rurociąg Dy=20 PE 100, SDR17
17. Profil rurociągu wód nadosadowych. Ob. 07 - ST 3.	7,73m		Rurociąg Dy=200, PVC-U
18. Profil rurociągu kanalizacji własnej Ob.1-St14	12,53		Rurociąg Dy=50, PVC-U
19. Profil rurociąg kanalizacji własnej Ob.1-St14	11,20		Rurociąg Dy=160, PVC-U
20. Profil rurociągu Ferrox	7,0		Rurociąg Dy=20 PE 100, SDR17

12. ROZRUCH OCZYSZCZALNI

Rozruch jest zespołem działań między zakończeniem prac budowlano-montażowych a początkiem eksploatacji obiektu. Rozruch oczyszczalni ścieków polega na pełnym technologicznym uruchomieniu złożonego układu obiektów i urządzeń tworzących oczyszczalnię. Celem rozruchu jest osiągnięcie przez oczyszczalnię stabilnych efektów pracy zgodnych z założeniami projektowymi i przepisami obowiązującymi w zakresie odprowadzenia ścieków. Osiągnięcie parametrów jakościowych dla ścieków oczyszczonych musi mieć stabilny charakter i mieć miejsce przy poprawnym funkcjonowaniu wszystkich urządzeń i systemów. Muszą być zapewnione warunki do dalszego takiego funkcjonowania po zakończeniu rozruchu. Za osiągnięcie tych celów odpowiedzialny jest **Wykonawca**.

Ewentualne wady Dokumentacji Projektowej jakie zdaniem Wykonawcy mogą rzutować na efekty uzyskane w rozruchu i działanie oczyszczalni należy zgłaszać przed rozpoczęciem robót. Zgłoszenie zastrzeżeń w terminie późniejszym nie zmienia warunku pełnej odpowiedzialności Wykonawcy za efekty działania oczyszczalni.

13. OBSŁUGA I EKSPLOATACJA OCZYSZCZALNI

Wymagane jest aby obsługa i eksploatacja oczyszczalni prowadzona była przez dwie osoby przez całą dobę. Zadaniem obsługi będzie:

- kontrola procesów oczyszczalni,
- dokonania okresowych prac konserwatorskich,
- okresowej wymiany pojemników ze skratkami i piaskiem,
- kontrola pracy urządzeń,
- ochrona obiektu.

14. UWAGI KOŃCOWE DLA WYKONAWCY

1. Występujące nie normatywne zagłębienie odcinków odpływu ścieków oczyszczonych należy ocieplić. Docieplenie należy wykonać zasypką keramzytową, odseparowaną otuliną 9+z geowłókniny od gruntu rodzimego. Ponadto należy ułożyć ponad zasypkę izolacyjną z keramzytu warstwę papy.
2. Przewody nadziemne wykonać w otulinie z wełny mineralnej gr. 50 mm pod blachę aluminiową, w części podziemnej wełną mineralną gr. 50 mm z folią aluminiową. Folię aluminiową pokryć 2x dysperbitem.
3. Przewody podłączeń wody do nowoprojektowanych urządzeń owinąć taśmą Denso x 1, izolację wykonać z wełny mineralnej gr 10 cm i przykryć papą izolacyjną.
4. Dokonać prób na ciśnienie 1,0 MPa rurociągu wody wodociągowej.
5. Dokonać dezynfekcji i płukania rurociągu wody wodociągowej.
6. W trakcie wykonania robót przestrzegać obowiązujących przepisów BHP i p.poż. oraz przepisów sanitarnych i ochrony środowiska.
7. Wykopy oznakować i zabezpieczyć przed osobami postronnymi.
8. Zapewnić pełną obsługę geodezyjną budowy w zakresie wytyczania i pomiaru powykonawczego. Po wykonaniu montażu wszystkich rurociągów oraz pozostałego uzbrojenia i zaprojektowanych obiektów w terenie dokonać inwentaryzacji geodezyjną powykonawczą.
9. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z autorem projektu i inwestorem.