

1.0 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest inwestycja polegająca na rozbudowie oczyszczalni ścieków dla gminy Andrespol w miejscowości Kraszew.

Celem przedsięwzięcia jest zwiększenie przepustowości istniejącej oczyszczalni dla oczyszczenia ścieków bytowo-gospodarczych z terenu gminy.

Niniejszy projekt składa się z następujących części:

I - OPIS TECHNICZNY,

II- RYSUNKI

III - ZAŁĄCZNIKI

Projekt wraz z pozostałymi opracowaniami stanowić będzie podstawę do wydania decyzji o pozwoleniu na rozbudowę oczyszczalni ścieków dla gminy Andrespol.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowi:

[1] Umowa zawarta pomiędzy Gminą Andrespol,
a firmą EKO-KOMPLEKS Rzgów, ul. Guzewska 14

[2] Dokumentacja istniejącego obiektu

[3] Wizja lokalna

1.3 ZAMAWIAJĄCY I INWESTOR

Gmina Andrespol

Ul. Rokicińska 126

95-020 Andrespol

pow. Łódzki Wschodni

1.4 Wykonawca

EKO-KOMPLEKS

Ul. Guzewska 14

95-030 Rzgów

2.0 DANE WYJŚCIOWE.

2.1. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ORAZ INFORMACJE O GMINIE

Działka przeznaczona pod rozbudowę oczyszczalni ścieków zlokalizowana jest w województwie łódzkim, powiecie łódzki-wschodni, gminie Andrespol, miejscowość Kraszew. Działka ta znajduje się w odległości ok. 0,6 km w kierunku południowo-wschodnim od drogi Andrespol-Kurowice i ok. 3 km w kierunku południowym od centrum Andrespola. Na działce znajduje się pracująca oczyszczalnia wymagająca modernizacji i rozbudowy.

Właścicielem działki jest Gmina Andrespol.

Gmina Andrespol graniczy z gminami: Nowosolna, Brzeziny, Koluszki i Brójce.

Gmina zajmuje obszar o powierzchni 23 km². Liczba ludności wynosi 11 470 osób.

Gmina Andrespol położona jest w północnej części powiatu łódzkiego-wschodniego w woj. Łódzkim.

Gmina jest zwodociągowana i w znacznej części skanalizowana.

Planuje się wybudowanie następnych odcinków kanalizacji, stąd konieczna jest rozbudowa oczyszczalni.

Oczyszczalnia po rozbudowie będzie docelowo odbierać i oczyszczać ścieki z miejscowości: Andrespol, Wiśniowa Góra, Kraszew, Justynów, Bedoń Nowy i Przykościelny (łącznie 7500 mieszkańców) oraz ścieki: dowożone z szamb i osady z oczyszczalni indywidualnych.

Przepustowość oczyszczalni wynosić będzie docelowo – 1500 m³/d.

Nr działek: 300/6, 203/5, 100/5, 202/5, 203/4, 100/4, 205/7, 303/4, 203/3, 100/3 i 205/6
– własność Gminy Andrespol.

Na działce znajduje się pracująca oczyszczalnia o niewystarczającej przepustowości i znacznym stopniu wyeksploatowania.

Projektowana rozbudowa wykonana zostanie w obrębie działki zajmowanej przez istniejącą oczyszczalnię.

3.0 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Charakterystyka terenu

Według podziału fizyczno-geograficznego działka przeznaczona pod budowę oczyszczalni ścieków znajduje się w obrębie południowej części Wzniesień Łódzkich.

Powierzchnia analizowanego terenu jest mało zróżnicowana, o spadku w kierunku wschodnim – deniwelacje w rejonie lokalizacji projektowanej oczyszczalni nie przekraczają 0,5 m.

Rzędne od 205 do 205,5.

Budowa geologiczna

Analizowany obszar położony jest w obrębie wysoczyzny polodowcowej. Przy powierzchni terenu zalega warstwa humusu o miąższości 0,2 m.

Bezpośrednio po warstwę humusu zalegają osady rzeczno-zastoiskowe składające się z piasków średnich i drobnych, grubość warstwy sięga poniżej – 6 m.

Charakterystyka warunków hydrologicznych

Ciągły poziom wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 2,8-3,0 m ppt. (rzędne 202,4 – 202,60 m npm).

Wykonywanie wykopów oraz prac budowlanych nie będzie wymagało czasowego obniżenia poziomu wód gruntowych.

4.0 BILANS ŚCIEKÓW

4.1 Bilans ilościowy ścieków

Przepływ	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	Razem
Średni dobowy	m ³ /d	1400	100	1500
Średni godzinowy	m ³ /h	58	12	70
Średni dzienny 16h	m ³ /16h	87	12	99
Maksymalny godz.	m ³ /h	120	20	140

4.2 Bilans jakościowy ścieków.

Średnie stężenie w ściekach dopływających do oczyszczalni

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone
BZT5	gO ₂ /m ³	400	2000
ChZT	g/m ³	820	2900
Zawiesina	g/m ³	370	2300
Azot ogólny	g/m ³	85	180
Fosfor ogólny	g/m ³	18	28

Dobowe ładunki zanieczyszczeń zawarte w ściekach

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji	Ścieki dowożone	SUMA
BZT5	kgO ₂ /d	560	200	760
ChZT	KgO ₂ /d	1148	290	1438
Zawiesina	kg/d	518	230	748
Azot ogólny	kg/d	119	18	137
Fosfor ogólny	kg/d	25,2	2,8	28

RLM – 12 667

Średnie stężenia w ściekach surowych:

Wskaźnik	Jednostki	Ścieki z kanalizacji oraz dowożone
BZT5	gO ₂ /m ³	507
ChZT	g/m ³	959
Zawiesiny	g/m ³	499
Azot ogólny	g/m ³	91
Fosfor ogólny	g/m ³	19

5.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW.

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Miazga odległa od oczyszczalni o ok. 300 m.

Rzeka Miazga jest lewym dopływem rzeki Wolbórki.

Długość rzeki wynosi – ok. 20 km.

Zrzut ścieków ma miejsce na ok. 4 km rzeki..

Przepływy charakterystyczne dla rzeki Miazgi w miejscu zrzutu ścieków:

Szerokość dna – 1,5 m

Rzędna dna – 201,80

Rzędna lustra wody – 201,95

Przepływy charakterystyczne w przekroju zrzutu ścieków oczyszczonych:

$SNQ = 0,080 \text{ m}^3/\text{s}$

Projektowany, docelowy, średni dobowy odpływ ścieków z oczyszczalni wyniesie:

$Q_{\text{śrd}} = 0,019 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{\text{max}} = 0,038 \text{ m}^3/\text{s}$

6.0 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odpływ ścieków z oczyszczalni kontrolowany będzie w studzience pomiarowej w której na rurociągu odpływowym zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny.

Wylot ścieków istniejącym kolektorem grawitacyjnym wykonanym z rur PVC o śr Dy 400.

Długość około 300 m.

7. UKŁAD TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

7.1 STAN ISTNIEJĄCY

Istniejąca oczyszczalnia składa się z:

- pompowni ścieków surowych
- zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych $V = 70 \text{ m}^3$
- punktu zlewnego ścieków dowożonych
- kraty schodkowej

- Reaktora biologicznego „Hydrocentrum”
- piaskownika wirowego, pionowego
- zbiornika osadu nadmiernego $V = 40 \text{ m}^3$
- workownicy 12 – workowej do odwadniania osadu nadmiernego
- zbiornika i instalacji dozującej PIX

Całość wymaga ciągłego nadzoru i ręcznej obsługi.

Stan techniczny urządzeń należy ocenić jako – wyeksploatowane.

7.2 UKŁAD PROPONOWANY

Układ technologiczny projektowanej oczyszczalni będzie składał się z następujących obiektów i urządzeń:

I Oczyszczanie mechaniczne

Sito-piaskownik zainstalowany na zewnątrz

II Biologiczne oczyszczanie ścieków: istniejący reaktor „Hydrocentrum”, nowobudowane: komora rozdziału, reaktor biologiczny BIOCOMP, pompownia osadu

III Gospodarka osadowa

Prasa do odwadniania osadu umieszczona w istniejącym pomieszczeniu, instalacja wapnowania osadu, istniejący zbiornik retencyjny osadu.

IV Stacja odbioru ścieków dowożonych

Zautomatyzowana stacja odbioru ścieków z sitem umieszczona w istniejącym pomieszczeniu.

I. Mechaniczne wstępne oczyszczanie ścieków:

Ścieki z kanalizacji, dopływają do pompowni ścieków surowych i następnie podawane są do sito-piaskownika. Ścieki dowożone poprzez sito obrotowe w stacji odbioru, poprzez zbiornik retencyjny przepływają do pompowni ścieków surowych.

Sito-piaskownik umieszczony jest na poziomie +2,50 na żelbetowej konstrukcji wsporczej.

Zatrzymane w sito-piaskowniku skratki oraz piasek zrzucane są rynnami zsypowymi do worków plastikowych umieszczonych w pojemnikach znajdujących się na poziomie +0,00 w zamkniętym pomieszczeniu.

Ścieki pozbawiane skrutek oraz zawiesiny mineralnej grawitacyjnie przepływają, poprzez komorę rozdziału do reaktorów biologicznych: „Hydrocentrum” i BIOCOMP 800.

II. Oczyszczanie biologiczne:

Część biologiczna oczyszczalni składać się będzie z istniejącego reaktora „Hydrocentrum” do którego dopływać będzie ok. 700 m³ ścieków/d i nowo-budowanego reaktora BIOCOMP 800, który przyjmować będzie ok. 800 m³ ścieków/d, składającego się z komory beztlenowej, komory nitrifikacji/denitryfikacji i osadnika wtórnego.

Reaktor „Hydrocentrum” pracować będzie jak dotychczas. Przewidziano wymianę rusztów napowietrzających, dmuchaw i rurociągów powietrza na wykonane ze stali KO.

Pierwszym obiektem reaktora BIOCOMP przeznaczonym do biologicznego usuwania fosforu będzie **komora beztlenowa**

W celu utrzymania zawiesin osadu w stanie zawieszonym w komorze zainstalowane będzie mieszadło zatapialne.

Z komory beztlenowej ścieki grawitacyjnie przepływać będą do bloku biologicznego, gdzie w komorze napowietrzanej osadu czynnego zachodzić będzie proces nitrifikacji/denitryfikacji.

W **komorze nitrifikacji/denitryfikacji** prowadzony będzie proces usuwania związków organicznych i azotanów. Komora napowietrzana będzie za pomocą systemu powierzchniowego - **aeratory o wale poziomym**. Wprowadzone aeratorami powietrze dostarcza tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy oraz zapewnia odpowiednią intensywność mieszania, dla utrzymania kłacek osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej komory.

Ścieki z komory nitrifikacji przepływają wraz z osadem do osadnika wtórnego gdzie będzie zachodził proces sedymentacji i wstępne zagęszczanie osadu

W **osadniku wtórnym radialnym** następować będzie oddzielenie osadu czynnego od sklarowanej cieczy.

Osad czynny oddzielony w **osadniku**, poprzez **pompownię osadu** recykulowany będzie do komory rozdziału gdzie będzie się mieszać ze ściekami surowymi.

Oczyszczone ścieki odpływać będą poprzez istniejące rurociągi i nową komorę pomiaru do odbiornika.

III Gospodarka osadowa:

Nadmiar osadu czynnego trafiać będzie z pompowni osadu recyrkulowanego do pomieszczenia prasy wyposażonego w prasę taśmową ze wstępnym, mechanicznym zagęszczaczem osadu.

Na prasie nastąpi odwodnienie i zagęszczenie osadu.

Odwodniony osad mieszany będzie z wapnem.

Osad nadmierny z reaktora „Hydrocentrum” , jak dotychczas, trafiać będzie do zbiornika osadu nadmiernego skąd podawany będzie na prasę.

Odwadnianie osadów z reaktora BIOCOMP i „Hydrocentrum”, ze względu na ich różny charakter odbywać się będzie oddzielnie.

IV Stacja odbioru ścieków dowożonych

Oczyszczalnia wyposażona będzie w automatyczną stację odbioru ścieków wyposażoną w sito.

Stacja umieszczona będzie w istniejącym pomieszczeniu.

7.2 Etapy budowy

Projekt zakłada budowę oczyszczalni w dwóch etapach.

W pierwszym etapie wykonane zostałyby: część mechaniczna, modernizacja pompowni ścieków surowych, stacja odbioru ścieków dowożonych, budowa reaktora Biocomp oraz instalacji odwadniania osadu i agregatem prądotwórczym.

Wykonane zostałyby również w wersji docelowej place, drogi i zasilanie elektryczne.

W drugim etapie, po uruchomieniu reaktora BIOCOMP, wykonany będzie remont – wymiana urządzeń w reaktorze „Hydrocentrum” na nowe – identyczne z zainstalowanymi obecnie.

8. 0 UZASADNIENIE PRZYJĘTEGO UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO - reaktor BIOCOMP.

Przyjęty układ technologiczny zapewnia uzyskanie na **drodze biologicznej** koncentracji związków węgla i biogennych w odpływie, co najmniej na poziomie wymaganym normami.

Nasze doświadczenia z eksploatacji oczyszczalni ścieków pracujących w układach symultanicznej nityfikacji/denitryfikacji pokazują, że przeciętne koncentracje poszczególnych wskaźników

(uzyskanych na drodze biologicznej) na odpływie kształtują się następująco:

BZT5 poniżej 10 g O₂/m³, azot ogólny poniżej 20 g N/m³, azot amonowy poniżej 1 g N/m³ i fosfor ogólny poniżej 3 g P/m³.

Zaproponowany system charakteryzuje się niskimi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi, spełniając wszystkie wymagania w zakresie parametrów ścieków oczyszczonych. Układ ten jest niewrażliwy na gwałtowne zmiany obciążenia ścieków ładunkiem, jako że jest on w ciągu niewielu sekund rozpraszany w cyrkulującej masie cieczy. Aeratory zapewniają pełne wymieszanie ścieków i ich cyrkulację w komorze osadu czynnego, ilość dostarczanego tlenu, sterowana sondami tlenowymi, regulowana jest poprzez zmianę zanurzenia łopatek aeratorów w cieczy.

Procesy zachodzące w komorach pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej nitryfikacji i denitryfikacji z efektywnością gwarantującą redukcję azotu do poziomu znacznie poniżej dopuszczalnych wartości.

Eksploatacja komór i urządzeń napowietrzających jest wyjątkowo prosta i wymaga minimalnych nakładów. Ogranicza się jedynie do okresowych przeglądów (smarowanie łożysk, kontrola poziomu oleju w przekładniach). Sposób instalacji aeratorów - pod pomostami betonowymi - powoduje, iż w miesiącach zimowych, nawet w długich okresach niskich temperatur nie występuje obmarzanie jakichkolwiek elementów aeratorów. Poza tym zastosowanie osłon oraz zabudowa pod pomostami uniemożliwia pojawianie się aerozoli i eliminuje hałas.

Ponadto doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji wybudowanych oczyszczalni na bazie reaktorów BIOCOMP pozwalają stwierdzić, że oczyszczalnia oparta o proponowaną technologię dobrze pracuje również przy ciągłym przeciążeniu zarówno ładunkiem dopływającym jak i ilością ścieków, sięgającym 20 %, utrzymując wymagane parametry ścieków oczyszczonych.

Eksploatacja komór osadu czynnego, napowietrzanych rotorami, w okresie bardzo niskich temperatur (nawet poniżej - 28⁰C w styczniu 2006 r) potwierdziła w pełni powyższe twierdzenia. Nie obserwowano obmarzania aeratorów.

9.0 CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.

Dla odpływu z reaktora „BIOCOMP – Ekowater” gwarantujemy jakość ścieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 26.07.2006 r. w sprawie warunków jakie

należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

- BZT5	<	25 g O ₂ /m ³
- ChZT	<	125 g O ₂ /m ³
- Zaw. ogólne	<	35 g/m ³

*Pozostałe parametry zgodnie z wymaganym stopniem redukcji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 26.07.2006 r.

10.0 ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA

10.1.ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zasilanie w energię elektryczną zostanie oparte o istniejącą na terenie oczyszczalni stację transformatorową.

Dla zasilania obiektów nowo-budowanych lub remontowanych użyta będzie nowa rozdzielnica n.n. umieszczona w pomieszczeniu dobudowanym do istniejącego budynku.

Reaktor „Hydrocentrum” oraz instalacje ogólne w istniejącym budynku techniczno-usługowym zasilane będą jak dotychczas.

Oświetlenie na terenie oczyszczalni zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną:

- Dla celów technologicznych:

moc zainstalowana 125 kW, moc szczytowa – 85 kW

- Dla celów pozostałych – moc zainstalowana - 34 kW, moc szczytowa – 21 kW

Istniejący agregat prądotwórczy zastąpiony zostanie przez nową jednostkę o mocy 120 kVA, w pełni zautomatyzowaną, współpracującą z układem SZR, uruchamiającą się samoczynnie po zaniku napięcia i samoczynnie zatrzymującą się po powrocie napięcia.

10.2 WODA

Zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych i socjalnych zostanie pokryte z istniejącego przyłącza wodociągowego.

Zapotrzebowanie na wodę:

- do celów technologicznych –max 35 m³/d

- do celów socjalnych -0,3 m³/d

Łączne zapotrzebowanie na wodę wyniesie ok.30,3 m³

11.0 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE + OPIS URZĄDZEŃ

11.1. PUNKT ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Założenia technologiczne:

Ilość ścieków dowożonych:

Q_{śrd}=100 m³/d

Dla przyjęcia ścieków dowożonych zaprojektowano automatyczną, bezobsługową stację odbioru wyposażoną w: zasuwę odcinającą, ciąg spustowy, zgrzebłowa krata bębnowa Rotamat Ro1, przepływomierz elektromagnetyczny, szybkozłączkę, instalację do płukania układu, praskę skratek, pomiar pH, konduktometr.

Stacja wyposażona jest w czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców, co uniemożliwia zrzut ścieków przez osoby nieuprawnione. Istnieje również możliwość wydrukowania raportów z dowolnie wybranych okresów dostaw.

Całe urządzenie umieszczone będzie w istniejącym pomieszczeniu (obecnie pomieszczenie skratek i piasku)

Plac przy punkcie odbioru zostanie wybetonowany i ułożony ze spadkiem.

Ścieki ze stacji dopływać będą grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego i następnie pompą podawane będą do pompowni ścieków surowych.

Ścieki po podczyszczeniu mechanicznym przepływać będą grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego – obiekt istniejący o wym. 9 x 4,5 m, i głębokości czynnej 1,8 m.

Pojemność czynna zbiornika ok. 70 m³.

W zbiorniku zainstalowane będzie mieszadło zatapialne ABS:

Dane techniczne mieszadła:

- Typ mieszadła: RW 3022.
- Średnica: D= 300
- Prędkość obrotowa: 904/min
- Ciężar mieszadła: 48kg
- Moc zainstalowana: 2,2 kW
- Moc pobierana 1,5 kW

W zbiorniku zainstalowana zostanie również pompa zatapialna podająca ścieki do pompowni ścieków surowych.

Dane techniczne pompy

- Typ: AFP 0831 M13/6 (2)
- Wysokość całkowita podnoszenia: $H = 3 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajność pompy: $Q = 28 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania: $M = 1,81 \text{ kW}$
- Moc pobierana: $N = 0,6 \text{ kW}$
- Ciężar pompy: 76 kg

Zbiornik retencyjny dla ochrony przed wydobywaniem się odorów przykryty zostanie pokrywami z laminatu poliestrowego. Przy zbiorniku zainstalowany zostanie filtr węglowy o wydajności $650 \text{ m}^3/\text{h}$, typ STF 750 (NORIT Holandia), średnica 1,1 m, wysokość 1,6 m z wentylatorem wyciągowym.

11.2. MECHANICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Dla mechanicznego oczyszczania ścieków zastosowano:

- ♦ sito-piaskownik, urządzenie zblokowane zawierające sito bębnowe z płukaniem skratek i piaskownik z tłuszczownikiem.

Ścieki do sito-piaskownika dopływać będą pompowo z pompowni ścieków surowych:

Sito-piaskownik posadowiony będzie na konstrukcji żelbetowej, wsporczej na poziomie 208,0, na zewnątrz. Wykonany będzie w wersji ogrzewanej.

Pojemniki na skratki i piasek umieszczone będą na poziomie 205,40 w zamkniętym pomieszczeniu.

11.2.1 Sito-piaskownik

Jednostkowa objętość skratek na sicie: $q_{sk} = 10 \text{ l/M*rok} = 0,027 \text{ l/ M*d}$

- ♦ Równoważna Liczba Mieszkańców:

$RLM = 12667 \text{ MR}$

- ♦ Dobowa ilość skratek:

$$V = RLM * q_{sk} = 12667 * 0,027 = 342 \text{ l/d}$$

Przepływ maksymalny godzinowy (docelowy) – $140 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano sito-piaskownik Ro5/4-1 f-my HUBER,

Dane techniczne sita:

Sito spiralne

Wydajność: $Q_{sr} = 40 \text{ l/s} - 144 \text{ m}^3/\text{h}$

Prześwit: $S=6 \text{ mm}$

Średnica bębna: $L=780 \text{ mm}$

Moc zainstalowana: $M= 2,75 \text{ kW}$

Moc pobierana: $N= 2,2 \text{ kW}$

Wykonanie: stal kwasoodporna w gatunku 304

Napęd i łożyska: zabezpieczone antykorozyjnie

Zatrzymywane skratki będą odwadniane w czasie transportu w przenośniku ślimakowym i zrzucane do plastikowego worka umieszczonego w pojemniku $0,9 \text{ m}^3$.

Pojemnik znajdować się będzie na poziomie 205,40.

Jednostkowa objętość piasku:

$$V_p = 4 \text{ l} / \text{M rok} = 0,01 \text{ l} / \text{M d}$$

współczynnik sprawności:

$$K=2,0$$

♦ Dobowa ilość wydzielonego piasku:

$$V_p = 12667 * 0,01 = 126 \text{ l/d}$$

Ścieki pozbawione skratek piasku przepływać będą grawitacyjnie do komory rozdziału bloku biologicznego.

Rzędna rurociągu doprowadzającego ścieki do sito-piaskownika : 209,50 m n.p.m.

Rzędna rurociągu odprowadzającego ścieki z piaskownika: 209,40 m n.p.m.

Usuwany piasek będzie odwadniany w czasie transportu w przenośniku ślimakowym i zrzucany do plastikowego worka umieszczonego w pojemniku 900 l.

Pojemnik znajdować się będzie na poziomie 205,40.

11.3. POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH

Do pompowni dopływać będą ścieki:

- dopływające kanalizacja sanitarną – kanał DN 400
- dowożone wozami asenizacyjnymi – poprzez zbiornik retencyjny
- odcieki z pomieszczenia prasy
- ścieki z kanalizacji własnej oczyszczalni

Istniejąca komora pompowni wykorzystana zostanie jako komora mokra nowej pompowni.

W nowej studziencie wykonana będzie komora zaworowa – sucha.

Wymienione zostaną pompy, rurociągi i zawory.

Zmieniony zostanie system sterowania – w miejsce wyłączników pływakowych zastosowany będzie czujnik poziomu.

Zestawienie przepływów dobowych dopływających do pompowni ścieków surowych

	Jednostka	Ilość
Ścieki dowożone	m ³ /d	100
Odciek z pomieszczenia prasy	m ³ /d	35
Kanalizacja sanitarna	m ³ /d	1400
SUMA		1535

Zestawienie przepływów maksymalnych chwilowych

	Jednostka	Ilość
Ścieki dowożone	l/s	8
Odciek z pomieszczenia prasy	l/s	5
Kanalizacja sanitarna	l/s	34
SUMA	l/s	47
	m ³ /min	2,8

Czas retencji w pompowni

$T \approx 2,0 \text{ min}$

- ♦ Wymagana min. pojemność pompowni:

$$V_{cz} = 2,8 \text{ m}^3/\text{min} * 2,0 \text{ min} = 5,6 \text{ m}^3$$

Pojemność czynna istniejącej pompowni $V = 6,1 \text{ m}^3$.

W pompowni zainstalowane będą trzy pompy zatapialne firmy ABS pracujące w układzie 2+1 rezerwowa

Dane techniczne pompy

- Typ: AFP 1042 M60/4 (1)
- Wysokość całkowita podnoszenia: $H = 12 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajność pompy: $Q = 92 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania: $M = 7,22 \text{ kW}$
- Moc pobierana: $N = 5,9 \text{ kW}$
- Ciężar pompy: 110 kg

Wymiary pompowni wynoszą:

– część mokra

Śr. = 2,8 m

Głębokość czynna: $H_{cz} = 1,1 \text{ m}$

-część zaworowa::

Śr. = 2,4 m

Głębokość: $h = 1,9 \text{ m}$

Maksymalny poziom ścieków w pompowni- 199,72 m p.p.m.

Minimalny poziom ścieków w pompowni- 198,72 m p.p.m.

Ścieki z pompowni podawane będą rurociągiem PE DN 280 do sito-piaskownika znajdującego się pomiędzy reaktorami biologicznymi

11.4 KOMORA BEZTLENOWA

Założenia technologiczne:

Przepływ średni dobowy – $Q_{\text{śrd}} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy w ciągu doby – $Q_{\text{hśr}} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$

Zaprojektowano komorę beztlenową o objętości czynnej $V = 85 \text{ m}^3$

♦ Wymiary komory beztlenowej wynoszą:

Szerokość: $B = 4 \text{ m}$

Długość: $L = 8 \text{ m}$

Wysokość czynna: $H_{cz} = 2,80 \text{ m}$

Rzędna ścieków w komorze beztlenowej – 207,50 m n.p.m.

Komory beztlenowe będą poprzedzone komorą rozdziału do której dopływać będą grawitacyjnie ścieki surowe z sito-piaskownika.

Komora beztlenowa przylega do reaktora Biocomp.

Zawartość każdej komory beztlenowej mieszana będzie mieszadłem zatapialnym firmy ABS

Dane techniczne mieszadła:

- Typ mieszadła: RW 3022.
- Średnica: $D = 300$
- Prędkość obrotowa: 904/min
- Ciężar mieszadła: 48kg
- Moc zainstalowana: 2,2 kW
- Moc pobierana 1,5 kW

11.5. REAKTOR BIOLOGICZNY TYP BIOCOMP.

Reaktor **BIOCOMP** stanowi układ zblokowany:

- ♦ komora cyrkulacyjna w kształcie pierścienia,
- ♦ osadnik wtórny znajdujący się wewnątrz pierścienia.

Komora cyrkulacyjna jest komorą nityfikacji/denitryfikacji napowietrzaną aeratorami powierzchniowymi o wale poziomym.

Przyjęto założenia:

ładunek BZT5 w dopływie do oczyszczalni	$\Sigma = 760 \text{ kg O}_2/\text{d}$
sprawność mechanicznego oczyszczania	10 %
ładunek BZT5 w dopływie do komór osadu czynnego	$\Sigma = 684 \text{ kg O}_2/\text{d}$
ładunek dopływający do reaktora BIOCOMP	365 kg BZT5/d
Obciążenie komory	$\text{VLR} = 0,31 \text{ kgBZT5/m}^3/\text{dobę}$
Obciążenie osadu	$\text{SLR} = 0,08 \text{ kgBZT5/kg s.m.o./d}$
objętość komory nityfikacji i denitryfikacji:	
$V_{\text{nap}} = 1180 \text{ m}^3$	
Przyjęto blok biologiczny ROTOCOMP o wymiarach:	
Średnica zew. bloku Biocomp	$\phi = 27 \text{ m}$
Wysokość czynna komory nityfikacji/denitryfikacji:	$H_{\text{cz}} = 2,7 \text{ m.}$

Maksymalny poziom ścieków w komorze- 207,30 m npm

Minimalny poziom ścieków w komorze- 207,15 m npm

Osadnik znajdujący się wewnątrz będzie miał średnicę $\phi_{wew.} = 10,5$ m.

Poziom ścieków w osadniku – 206,70 m npm.

Napowietrzanie:

- ♦ Wymagana ilość tlenu:

$O_{sd} = 944 \text{ kgO}_2/\text{d}$

- ♦ Wymagana godzinowa ilość tlenu:

$O_{Csh} = O_{Csd} / 24 = 944 / 24 = 39,3 \text{ kg O}_2/\text{h}$

Proces napowietrzania realizowany będzie za pośrednictwem dwóch aeratorów o wale poziomym, typ „85”.

Parametry pracy rotora napowietrzającego:

- Typ: „85”
- Długość: 5m
- Max. zdolność do wprowadzania tlenu: $O_C = 4,5 \text{ kg O}_2/\text{h} \cdot \text{m}$
- Maks. ilość tlenu wprowadzona przez pojedynczy aerator: $M_t = 22,5 \text{ kg O}_2/\text{h}$
- Moc zainst. silnika: $P_1 = 15 \text{ kW}$
- Średnia moc pobierana dla wprowadzenia wymaganej ilości tlenu $P_2 = 9,8 \text{ kW}$

W celu optymalizacji procesu napowietrzania w komorze nityfikacji/denitryfikacji zainstalowana zostanie sonda tlenowa.

Regulacja ilości tlenu dostarczanego odbywa się poprzez zastosowanie przelewu regulowanego, sterowanego poprzez wskazania sondy tlenowej i sterownik mikroprocesorowy, zmieniającego poziom ścieków w komorze i tym samym zanurzenie łopatek aeratora w cieczy, co powoduje zmiany w intensywności napowietrzania.

Zakres regulacji - 150 mm.

11.6 OSADNIK POZIOMY RADIALNY.

Przepływ średni dobowy – $Q_{\text{śrd}} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy dobowy- $Q_{\text{hśr}} = 70 \times 8/15 = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ maksymalny godzinowy - $Q_{\text{maxh}} = 140 \times 8/15 = 75 \text{ m}^3/\text{h}$

Osadnik radialny o przepływie poziomym będzie znajdował się wewnątrz komory cyrkulacyjnej w kształcie pierścienia.

Przyjęto osadnik wtórny radialny o przepływie poziomym, o średnicy $D_w = 10,5 \text{ m}$

Pole powierzchni osadnika – $P = 86 \text{ m}^2$

Obciążenie hydrauliczne osadnika przy Q_{maxh} : $= 0,86 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

Obciążenie hydrauliczne osadnika przy $O_{\text{śr.}}$: $= 0,43 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$

Poziom ścieków w osadniku – 206,7 mnpm

Osadnik wyposażony zostanie w zgarniacz osadu oraz części pływających poruszający się po cembrowinie osadnika.

Osadnik wyposażony zostanie w przelew pilasty jednostronny, wykonany z tworzywa sztucznego lub blachy KO.

Zbierane za pomocą zgarniacza części pływające odprowadzane będą poza osadnik do pompowni osadu recyrkulowanego.

Pozbawione zawieszin ścieki odpłyną do odbiornika, natomiast zbierany w leju osadowym osad doprowadzany będzie do pompowni osadów. Nadmiar osadu odwadniany będzie na prasie.

11.7. POMPOWNIA OSADÓW.

Osad zbierający się w leju osadnika wtórnego trafiać będzie do pompowni skąd pompami zatapialnymi odprowadzany będzie do komory rozdziału i dalej do komory beztlenowej.

Nadmiar osadu okresowo odprowadzany będzie na prasę filtracyjną jako osad nadmierny.

Przyjęto założenia:

Przepływ średni dobowy – $Q_{\text{śrd}} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy – $Q_{\text{hśr}} = 34 \text{ m}^3/\text{h}$

Stopień recyrkulacji : $Q_r = Q_{\text{śrd}}$

Przyjęto pompownię o objętości czynnej $2,7 \text{ m}^3$.

Wymiary pompowni wynoszą:

- Część mokra:

Długość: $L = 1,8 \text{ m}$

Szerokość: $M = 1,50 \text{ m}$

Głębokość czynna $H_{\text{cz}} = 1,0 \text{ m}$

Głębokość całkowita $H_{\text{c}} = 2,5 \text{ m}$

- Część sucha zaworowa:

Długość: L=1,8 m

Szerokość: M=1,5 m

Maksymalny poziom osadu w pompowni- 206,10 m p.p.m.

Minimalny poziom osadu w pompowni- 205,10 m p.p.m.

W pompowni zainstalowane będą dwie pompy zatapialne firmy ABS w układzie 1+1 rezerwowa recyrkulujące osad do komory rozdziału.

Dane techniczne pompy

- ♦ Typ AFP 1042 M 30/6 (2)
- ♦ Wysokość podnoszenia: $H = 4,8 \text{ m H}_2\text{O}$
- ♦ Wydajność pompy: $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
- ♦ Moc zainstalowania: $M = 4,08 \text{ kW}$
- ♦ Moc pobierana: $N = 1,6 \text{ kW}$
- ♦ Ilość: 1+1 rezerwowa
- ♦ Ciężar pompy: 107 kg

W stropie pompowni wykonane będą luki montażowe o wymiarach 0,6x0,8 m przykryte pokrywami aluminiowymi oraz zamontowany będzie żurawik do wyjmowania pomp.

11.8 ODWADNIANIE OSADÓW

Przyjęto założenia:

Ładunek BZT5 w dopływie do komór osadu czynnego:

$\bar{L} = 684 \text{ kg O}_2/\text{d}$

Ładunek BZT5 w dopływie do reaktora BIOCOMP

$\bar{L} = 365 \text{ kg O}_2/\text{d}$

Jednostkowy przyrost osadu nadmiernego:

$Y = 0,7 \text{ kg/kg us BZT5}$

Uwodnienie osadu nadmiernego:

$W_{os} = 99 \%$

- ♦ Dobowa ilość osadu nadmiernego:

$$M = \bar{L} * Y = 365 * 0,7 = 256 \text{ kg sm/d}$$

- ♦ Dobowa objętość osadu nadmiernego:

$$V = M / 10 * (100 - W_{os}) = 256 / 10 * (100 - 99) = 25,6 \text{ m}^3$$

- ♦ Dobowa objętość osadu po odwodnieniu:

$$V_z = M / 10 * (100 - 82) = 256 / 10 * (100 - 82) = 1,42 \text{ m}^3 / \text{d}$$

- Zawartość suchej masy po odwodnieniu

18 % +/- 2 %.

Osad nadmierny kierowany będzie do odwodnienia na prasie taśmowej.

Odwodnione osady transportowane będą na przyczepę za pomocą przenośnika ślimakowego.

Dobrano prasę taśmowa NP08 firmy EKOFINN-POL

Szerokość taśmy – 0,8 m

Dane techniczne prasy NP.-08:

♦ Napęd prasy:	N = 0,25 kW
♦ Napęd zagęszczacza	N = 0,37 kW
♦ stacja polielektrolitu ręczna CPM10:	N = 0,30 kW
♦ mieszadło	N = 0,75
♦ Pompa do płukania prasy:	N = 2,2 kW
♦ Pompa osadu:	N = 2,2 kW
♦ sprężarka	N = 1,1 kW

Prasa umieszczona zostanie w pomieszczeniu technicznym budynku oczyszczalni.

Opis działania:

Osad podawany będzie z pompowni osadów rurociągiem PE125 i następnie za pomocą pompy ślimakowej tłoczony będzie do mieszacza. Polielektrolit roztwarzany w stacji przygotowania polielektrolitu przy pomocy pompy ślimakowej podawany będzie do mieszacza w którym nastąpi jego zmieszanie z osadem.

Z mieszacza osad zmieszany z polielektrolitem podawany jest na zagęszczacz mechaniczny będący I stopniem prasy a następnie na taśmę prasy gdzie następuje jego odwodnienie.

Dla utrzymania prawidłowego biegu taśm na prasie zastosowano układ pneumatyczny, zasilany w sprężone powietrze z kompresora.

Dawka polimeru będzie ustalona doświadczalnie i ustawiana ręcznie pokrętkiem na pompie dozującej.

Odwodniony osad trafi do przenośnika ślimakowego gdzie nastąpi jego zmieszanie z wapnem.

Mieszanina wapna i osadu trafi na przyczepę znajdującą się pod wiatą tuż obok budynku.

Prasa w czasie pracy płukana będzie wodą wodociągową.

Zaproponowany proces biologiczny gwarantuje wysoką stabilizację osadów nadmiernych, co likwiduje uciążliwość zapachową odwodnionych osadów.

Instalacja higienizacji będzie składała się z następujących obiektów:

- ♦ Zasobnik wapna $V = 5 \text{ m}^3$
- ♦ Podajnik wapna
- ♦ Dozownik wapna
- ♦ Przenośnik ślimakowy osadu 2,2 kW
- ♦ przenośnik wapna 1,5 kW

Osad nadmierny z reaktora „Hydrocentrum” podawany będzie jak dotychczas do zbiornika osadu nadmiernego skąd podawany będzie na prasę.

Osad z reaktora „Hydrocentrum”, ze względu na jego charakter – różny od osadu z reaktora Biocomp, odwadniany będzie oddzielnie, z dodatkiem dobranego polielektrolitu.

Sugeruje się odwadnianie osadów w oddzielnych dniach.

11.9 POMIAR PRZEPŁYWU

Przewidziano pomiar przepływu:

- ścieków oczyszczonych
- osadu recyrkulowanego

Dla pomiaru przepływu ścieków zaprojektowano komorę pomiarową w postaci studzienki żelbetowej o średnicy wewnętrznej 2,0 m i głębokości 2,55 m.

W studzience zlokalizowano na zatopionym odcinku przewodu przepływomierz elektromagnetyczny.

Dane techniczne przepływomierza:

- ♦ Typ: Danfoss Siemens 50
- ♦ Średnica : DN=150 mm
- ♦ Producent: Danfoss

Przetwornik z odczytem miejscowym umieszczony będzie na poziomie terenu, obok studzienki.

Przepływomierz mierzący przepływ osadu będzie umieszczony w studzience o śr. 1,8 m i głębokości 2 m znajdującej się w sąsiedztwie pompowni osadu.

- ♦ Typ: Danfoss Siemens 50
- ♦ Średnica : DN=125 mm
- ♦ Producent: Danfoss

11.10 REAKTOR HYDROCENTRUM - OBIEKT ISTNIEJĄCY

W istniejącym reaktorze zostaną wymienione na nowe, tego samego typu, następujące urządzenia:

Dmuchawy napowietrzające – 3 kpl

Rusztzy napowietrzające – 1 kpl

Rurociągi powietrza na wykonane ze stali KO.

Zasilanie i sterowanie urządzeń reaktora pozostanie niezmienione z istniejącej szafy sterowniczej.

12.0 OPIS TECHNICZNY OBIEKTÓW

Oczyszczalnia ścieków składać się będzie z następujących obiektów:

- Punkt odbioru ścieków dowożonych
- Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych
- Oczyszczanie mechaniczne – sito-piaskownik – 1 szt
z pomieszczeniem na skratki i piasek
- Pompownia ścieków surowych – 1 szt
- Budynek techniczno-socjalny - pomieszczenia dobudowane – 1 szt
- Reaktor biologiczny typ BIOCOMP – 1 szt
- Pompownia osadów – 1 szt
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – 1 szt
- Komora pomiarowa osadu recyrkulowanego – 1 szt
- Stacja zlewca – 1 szt
- Plac składowy osadu – 1 szt

12.1. PUNKT ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Stacja zlewca w pełni zautomatyzowana wyposażona w kratę Rotamat Ro1 (Huber) umieszczona w istniejącym pomieszczeniu o wym: 3 x 8,4 m, dotychczas używanym na pomieszczenie skratek i piasku, wyposażonym w instalację wodociągową i kanalizacyjną. Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych – obiekt istniejący o wym: 4,5 x 9 m, gł. czynna – 1,8 m.

Zbiornik zostanie przykryty pokrywami z laminatu poliestrowego.

12.2. OCZYSZCZANIE MECHANICZNE

Sito-piaskownik przeznaczony do instalacji na zewnątrz, postawiony na konstrukcji żelbetowej.

Obok konstrukcji pomieszczenie murowane o wym: 3 x 5 m, wysokość 2,6 m na skratki i piasek.

Pomieszczenie będzie ogrzewane i posiadać będzie wentylację grawitacyjną oraz wentylator wyciągowy uruchamiany przed wejściem obsługi do pomieszczenia.

Do pomieszczenia zrzucane będą samoczynnie skratki i piasek zatrzymane w sito-piaskowniku.

12.3. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH

Wymiary pompowni wynoszą:

– część: mokra

Obiekt istniejący	śr. 2,8 m
-------------------	-----------

Głębokość całkowita	L= 7,3 m
---------------------	----------

-część sucha zaworowa	śr. 2,4 m
-----------------------	-----------

Głębokość całkowita	L= 1,9 m
---------------------	----------

W pompowni zostaną zainstalowane trzy pompy zatapialne.

Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni.

Nad pompami znajdować się będą otwory montażowe o wymiarach 0,6x0,8m przykryte pokrywami z blachy KO.

Do pompowni dopływać będą:

- ścieki z kanalizacji rurociągiem PCV Dy500
- ścieki tłoczone ze zbiornika retencyjnego - rurociąg PE 225
- ścieki z kanalizacji własnej – rurociąg PCV Dy160

12.4. BUDYNEK TECHNICZNO-SOCJALNY

Budynek istniejący, w którym znajdują się: pomieszczenia socjalne, pokój obsługi, pomieszczenie odwadniania osadu, pomieszczenie agregatu zasilania awaryjnego. W obrysie budynku znajduje się wiata nad odbiorem osadu odwodnionego.

Pomieszczenie prasy

W istniejącym pomieszczeniu prasy o wymiarach wewnętrznych: 5,85 m x 5,50 m zainstalowana będzie prasa taśmowa.

Istniejące kanały technologiczne budynku wykorzystane będą do ułożenia rurociągów.

Do budynku prasy będzie przylegał wiata ochronna na przyczepę na odwodniony osad.

Otwory na przenośnik śrubowy – transportujący osad odwodniony na przyczepę i podajnik wapna należy wykonać podczas montażu urządzenia.

Pod silos z wapnem wykonać należy fundament.

Na wyposażeniu stacji higienizacji osadów należy przewidzieć odcinek elastycznego przewodu $d = 88,9$ mm, z szybkozłączem 3" do załadunku wapna.

W pomieszczeniu prasy ściany do wysokości 2,20 należy włożyć płytkami ceramicznymi.

Temperatura w pomieszczeniu w chłodnej porze roku będzie wynosiła co najmniej +5C

W pomieszczeniu zapewniona będzie wentylacja grawitacyjna i mechaniczna i zapewniająca 6 wymian powietrza na 1 godzinę.

W pomieszczeniu będzie znajdować się umywalka.

Pomieszczenie agregatu

Istniejące pomieszczenie o wymiarach: 3,35 m x 4,55m

W pomieszczeniu zainstalowany będzie agregat prądotwórczy firmy Fauche .

Dane techniczne agregatu:

- ◆ Typ: EDI 120 Line-Tech
- ◆ Praca ciągła: 120 kVA, 96 kW
- ◆ Obroty: 1500obr/min
- ◆ Rozmiary agregatu na ramie dł-1850, szer. 1436, wys. 1514
- ◆ Ciężar urządzenia: 1250 kg

Zespół przeznaczony jest do pracy awaryjnej ciągłej. Roczny limit pracy 500 h.

Dyspozytornia

W istniejącym pomieszczeniu o wymiarach: 3 x 2,90 m umieszczona będzie szafa sterownicza ze stanowiskiem komputera i monitorem

Stąd możliwa będzie kontrola oraz sterowanie pracą oczyszczalni.

Obiekty nowoprojektowane

Pomieszczenie rozdzielni n.n.

Dla pomieszczenia rozdzielni n.n. przewidziano dobudowanie do istniejącego budynku pomieszczenia o wym. 3 x 2,15, z oddzielnym wejściem. W pomieszczeniu wyposażonym w kanał kablowy zainstalowana zostanie rozdzielnica n.n. zasilająca wszystkie obiekty oczyszczalni za wyjątkiem reaktora „Hydrocentrum” i instalacji ogólnych w pomieszczeniu socjalnym, które pozostaną zasilane z istniejącej rozdzielnicy skrzynkowej.

Pomieszczenie workownicy

Na wniosek użytkownika oczyszczalni workownica 12-workowa znajdująca się w oczyszczalni obecnie zostanie pozostawiona jako urządzenie awaryjne.

Dla jej pomieszczenia na tyłach istniejącej wiaty zostanie dobudowane pomieszczenie murowane, wyposażone w instalacje wentylacji, ogrzewania, wodociągową i elektryczną. Wejście do pomieszczenia workownicy usytuowane będzie pod wiatą.

12.5 KOMORA ROZDZIAŁU

Zaprojektowano komorę rozdziału prostokątną do której dopływają grawitacyjnie ścieki z sito-piaskownika.

Komora umożliwia:

- rozdzielenie strumienia ścieków na dwa reaktory biologiczne, („Hydrocentrum” i BIOCOMP) za pomocą dwóch zastawek kanałowych umożliwiających regulację wielkości strumienia jak również całkowite zamknięcie dopływu.

Strumień do reaktora „Hydrocentrum”, po rozdzieleniu, przepływa jedynie przez komorę.

Strumień do reaktora BIOCOMP po rozdzieleniu, miesza się z osadem recyrkulowanym i płynie do komory beztlenowej.

Komora wykonana jest w konstrukcji żelbetowej o wymiarach zewnętrznych: 3,50 x 2,50 m i usytuowana jest w bezpośrednim sąsiedztwie sito-piaskownika.

Do pierwszej części komory doprowadzona jest również rura stanowiąca obejście awaryjne sito piaskownika.

Ścieki z komory odpływają do reaktorów rurociągami PE 355.

12.6. REAKTOR BIOCOMP

Komora beztlenowa

Komora beztlenowa stanowi wspólną całość z reaktorem BIOCOMP.

Komora ma kształt prostokąta o wymiarach wewnętrznych: 4 x 8 m i głębokości całkowitej 3,5 m.

Wysokość czynna: $H_{cz} = 2,90 \text{ m}$

Objętość czynna jednej komory: $V = 90 \text{ m}^3$

Do komory będą dopływać ścieki z komory rozdziału rurociągiem PE 355.

W komorze zainstalowane będzie mieszadło zatapialne.

Z komory beztlenowej ścieki odpływają do komory nityfikacji/denitryfikacji przelewem.

Komora nityfikacji/denitryfikacji

Reaktor biologiczny BIOCOMP składa się ze zbiornika zewnętrznego, komory N/D o kształcie kołowym, pierścieniowym o średnicy 26,5 m, szerokość komory – 7,25 m oraz zbiornika wewnętrznego (osadnika wtórnego).

W reaktorze zainstalowane będą następujące rurociągi technologiczne:

- rurociąg przepływowy ścieków PE 355
- rurociąg odpływowy osadu PE 225
- przewód stalowy dla kabla zasilającego DN=100
- rurociąg części pływających PE 160
- ścieków oczyszczonych PE 315

Wewnątrz bloku biologicznego wykonane będą stanowiska na przekładnie i łożyska aeratorów. Nad aeratorami wykonane będą żelbetowe pomosty technologiczne w których będą otwory na przekładnie i łożysko przykryte kratkami ocynkowanymi. Nad aeratorami umieszczone będą daszki przeciwozbryzgowe.

Rzędna posadowienia motoreduktora – 207,25 m n.p.m.

Rzędna posadowienia łożyska –207,35 m n.p.m.

Osadnik wtórny

Środkową część reaktora BIOCOMP stanowi osadnik wtórny o średnicy wewnętrznej $D=11,5 \text{ m}$.

W leju osadowym należy pozostawić trzy gniazda pod zamocowanie kolumny centralnej – opartej na trzech słupach z rur stalowych.

Głębokość całkowita osadnika – 5,45, głębokość czynna – 4,05 m.

Dno zbiornika należy wyprofilować ze spadkiem 10 % w kierunku komory osadowej.

W osadniku zainstalowany zostanie zgarniacz mechaniczny osadu i części pływających.

12.7. POMPOWNIA OSADÓW

Zaprojektowano pompownię o rzucie prostokątnym.

Wymiary pompowni wynoszą:

Cześć mokra:

Długość:	L=1,8 m
Szerokość:	M=1,5 m
Głębokość całkowita	Hc=2,5 m

Wymiary części suchej pompowni wynoszą:

Długość:	L=1,8 m
Szerokość:	M=1,5 m
Głębokość całkowita	H = 2,5 m

W pompowni – części mokrej zostaną zainstalowane dwie pompy zatapialne

Każda pompa montowana będzie na konstrukcji pozwalającej na jej demontaż bez konieczności opróżniania komory i przerywania pracy oczyszczalni.

Nad każdą pompą wykonany będzie otwór montażowy o wymiarach 0,6 m x 0,8 m przykryty pokrywami z blachy aluminiowej żebrowanej.

W część suchej pompowni będą znajdować się zawory: odcinający i zwrotne.

W stropie części suchej będą wykonane otwory montażowe o wymiarach 0,8 m x 0,6 m przykryte pokrywami z aluminium.

Do pompowni dopływać będzie:

- osad z osadnika wtórnego rurociągiem PE 225

Na rurociągu doprowadzającym osad do pompowni zainstalowana będzie zasuwą DN 200 z wydłużonym trzpieniem, obudową i skrzynką uliczną umożliwiającą odcięcie dopływu osadu do pompowni (głębokość zabudowy Rd=2,4m).

Z pompowni będzie wychodził rurociąg tłoczny PE 125 doprowadzający osad recyrkulowany do komory rozdziału oraz rurociąg grawitacyjny PE 125 doprowadzający osad do pompy osadu znajdującą się w budynku prasy.

12.8. POMIAR ODPIYU ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odływ ścieków z reaktora BIOCOMP skierowany zostanie do istniejącej studni zbiorczej do której dopływają również ścieki z reaktora „Hydrocentrum”. Dalej ścieki popłyną do istniejącego rurociągu zrzutowego na którym wykonana zostanie komora pomiarowa – studnia o śr. 2 m i głębokości 2,55 m. W komorze zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny.

12.9 POMIAR OSADU RECYRKULOWANEGO

Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych umieszczony będzie w studzience betonowej o śr. wewnętrznej 1,8 m i głębokości 2 m. Studnia pomiarowa znajdować się będzie w bezpośrednim sąsiedztwie pompowni osadu i komory rozdziału.

12.10 PLAC SKŁADOWY OSADU ODWODNIONEGO

Przewidziano budowę placu odkrytego, o pow. 15 x 12 m, utwardzonego, z drenażem i odprowadzeniem odcieków z opadów atmosferycznych do kanalizacji własnej oczyszczalni.

13.0 BILANS ODPADÓW I PROPOZYCJA ICH ZAGOSPODAROWANIA.

Podczas oczyszczania ścieków powstaną następujące ilości odpadów:

	Ilość
SKRATKI -	342 l/d
PIASEK -	126 l/d
OSAD NADMIERNY - po odwodnieniu W= 82%	
BIOCOMP	1,42 m ³ /d
Hydrocentrum	1,6 m ³ /d

Odwodnione skratki i piasek zrzucane będą samoczynnie do pojemników 0,9 m³ umieszczonych w zamkniętym pomieszczeniu..

Przewidziano wywóz skratek i piasku na składowisko odpadów.

Odwodnione osady, w przypadku braku zawartości metali ciężkich, nadawać się będą do wykorzystania rolniczego lub przyrodniczego .

Osady po zmieszaniu z innymi odpadami organicznymi mogą być poddawane kompostowaniu i wykorzystane rolniczo.

14.0 STANDARDY WYKONANIA

14.1 URZĄDZENIA

Oczyszczalnia wyposażona będzie w urządzenia w wersji gwarantującej odporność na korozję i długoletnią pracę.

Aeratory – stal ocynkowana pokryta powłokami epoksydowo-bitumicznymi- okres użytkowania- nie mniej niż 25 lat.

Zgarniacz- w całości wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 (DIN),

Bariery, kraty pomostowe – stal ocynkowana ogniowo

Przekładnie napędów aeratorów i zgarniaczy – importowane, trwałość min.100 000 godzin

14.2 ROBOTY BUDOWLANE

Pompownia osadu wykonana zostanie w wersji żelbetowej z betonu B-20.

Zbiornik reaktora BIOCOMP wykonany zostanie w wersji żelbetowej z betonu B-30.

Pomieszczenia dobudowywane do budynku istniejącego wykonane zostaną w systemie tradycyjnym, murowanym.

15.0. OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH

15.1. RODZAJE PROJEKTOWANYCH SIECI

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

- ◆ rurociąg tłoczny z pompowni ścieków surowych do sito-piaskownika PE 280
- ◆ rurociągi grawitacyjne z komory rozdziału do reaktorów biologicznych PE 355
- ◆ rurociąg grawitacyjny odprowadzający ścieki oczyszczone do odbiornika PE 315
- ◆ rurociągi innych strumieni ścieków (kanalizacja wewnętrzna, ścieki dowożone) PCV 160,
- ◆ rurociąg tłoczny osadu recyrkulowanego o średnicy PE 125,
- ◆ rurociąg osadu nadmiernego PE 125

15.2. TRASA

Generalny układ i trasa projektowanych sieci wynika z połączeń między poszczególnymi obiektami i wymaganego dopływu/odpływu danego medium z danego obiektu. Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rys. 1).

Układ wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- głębokość przemarzania gruntu, właściwą dla rejonu klimatycznego
- obciążenia mechaniczne rurociągu,
- sytuacje wysokościową projektowanych i istniejących obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci przedstawiony jest na profilach podłużnych przebiegu sieci

Należy zwrócić uwagę, że niektóre krótkie odcinki sieci przedstawiono i ujęto w ramach rysunku i zestawienia rurociągów dla danego obiektu.

15.3. ZASTOSOWANE RURY (MATERIAŁ, ŚREDNICE, KLASA)

W ramach projektowanych sieci pod względem materiału rur można wyróżnić następujące rodzaje:

- rury PE ciśnieniowe klasy PN6 połączenie zgrzewane
- rury PVC bezciśnieniowe (do kanalizacji zewnętrznej) klasy N (SDR=41) łączone na kielich z uszczelką gumową,

Średnice projektowanych rurociągów dobierano głównie w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu zależnej od rodzaju medium. Projektowane sieci mają zakres średnic 125 ÷ 355 mm.

Uwaga:

1. Dobrane rurociągi pod względem materiałowym należy traktować jako rozwiązanie jedno z możliwych, zwłaszcza w kontekście dużej różnorodności ofert na rynku instalacyjnym.
2. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dla wykonania poszczególnych sieci pod warunkiem równorzędności rozwiązania. Przy zmianie rodzaju materiału pozostałe parametry sieci określone w niniejszym projekcie (średnica wewnętrzna, trasa, rzędna itp) powinny zostać niezmiennie lub analogiczne.

15.4. KSZTAŁTKI I BLOKI OPOROWE

Na projektowanych sieciach należy stosować generalnie dwa rodzaje kształtek:

- kształtki gotowe (fabryczne): dotyczy to w szczególności rurociągów z tworzyw

sztucznych (PVC), dla których należy stosować katalogowe łuki, kolana, łączniki itp. oraz stosować uzupełniająco załamania trasy w ramach dopuszczalnego odchylenia osiowego danego rurociągu,

Przy przejściach rurociągów z jednego materiału na drugi należy stosować typowe kształtki przejściowe (tuleje kołnierzowe, króćce jedno-kołnierzowe, króćce kołnierzowo-kielichowe itp.).

Stosowanie bloków oporowych na projektowanych sieciach zasadniczo dotyczyć może rurociągów tłocznych z wykonanych z PVC łączonych na kielichy. Potrzeba stosowania bloku oporowego jest tym większa im większe ciśnienie robocze w sieci, średnica rurociągu i kąt załamania. W przypadku projektowanych sieci uznano, że rurociągami dla których zastosowanie bloków jest wskazane jest rurociąg osadu recykulowanego PE 125 i ścieków surowych PE 280. Dla tych rurociągów na łukach w poziomie i w pionie 45° i ostrzejszych należy wykonać bloki oporowe - zaznaczone są one na profilu sieci.

Bloki oporowe należy wykonać z betonu B-10, z przekładką z folii PE, zgodnie z wymiarami i wymaganiami podanymi w dokumentacji producenta rur oraz w normach²⁹:

BN-81/9192-05. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.

BN-81/9192-04. Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane.

Warunki techniczne wykonania i wbudowania.

15.5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE RUROCIĄGÓW

Rurociągi inne niż stalowe czarne (PVC, PE) występujące w zdecydowanej większości wśród projektowanych sieci zasadniczo nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Krótkie odcinki rurociągów stalowych czarnych (występują nielicznie) muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne. Dla rurociągów w gruncie należy stosować rurociągi stalowe z izolacją fabryczną oraz zabezpieczać miejsca spawów poprzez malowanie + 2*taśma DENSO. Dla odcinków na powierzchni terenu zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać poprzez malowanie farbami epoksydowymi po starannym oczyszczeniu powierzchni.

16.0. WYTYCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI

16.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem

miejsca do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

16.2. WYKOPY

Uwaga:

Do robót opisanych poniżej zastosowanie ma norma PN-83/8836-02. „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.” Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych, o ścianach nachylonych, nie obudowanych. W niektórych przypadkach, przy ograniczeniach z tytułu sąsiednich obiektów lub w niekorzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty niespoiste nawodnione, głębokie wykopy) zaleca się wykonanie wykopów obudowanych, o ścianach pionowych.

Wykonywane wykopy nie mogą naruszać stateczności wykonanych obiektów. Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Uwaga:

W rejonach kolizji z istniejącym uzbrojeniem pokazanym na mapie i na profilach lub w przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie wykopy należy wykonywać ręcznie.

16.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW

W przypadku wystąpienia sieci poniżej wody gruntowej zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głębienia. Należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie dopuszczać do rozluźnienia gruntów podłoża. Przy nieskuteczności tego rodzaju odwodnienia należy zastosować obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej za pomocą igłofiltrów.

Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli.

Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Ewentualne rozwiązanie szczegółowe odwodnienia dla potrzeb realizacji projektowanych sieci pozostaje w gestii przyszłego wykonawcy budowy.

16.4. POSADOWIENIE RUROCIĄGÓW

Projektowane przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- a) przy gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni rurociągi można posadawiać bezpośrednio na gruncie rodzimym,
- b) w gruntach skalistych, zbitych iłach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać posypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- c) w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z chudego betonu grubości 15-30cm i szerokości 2*Dz rurociągu, na który należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 15-30cm.
- d) przy fundowaniu rurociągów poniżej poziomu wody gruntowej należy stosować podłoże z chudego betonu z podsypką piaskową (jak w p. c)

16.5. UKŁADANIE I ŁĄCZENIE RUROCIĄGÓW

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur.

16.6. ZASYPYWANIE WYKOPÓW

Zasypywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

- a) wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków złącz.

Warstwę zasypową ochronną powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki drobno lub średnioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu.

b) po próbie szczelności (patrz poniżej) należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach (jak powyżej),

c) zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego należy użyć gruntu rodzimego.

Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

16.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI RUROCIĄGU

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

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

PN-B-10725-Wodociągi.Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

PN-92/B-10735.Kanalizacja.Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

16.7. UWAGI KOŃCOWE

Projektowane sieci technologiczne należy wykonać zgodnie z:

- niniejszą dokumentacją,
- polskimi normami, normami branżowymi, przepisami technicznymi, BHP i ppoż.,
- instrukcją stosowania rur określoną przez producenta rur oraz DTR stosowanej armatury,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysłowe"; Arkady, W-wa1988,
- "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" zalecanych przez MGPIB, wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej (W- wa 1994)

17.0 WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRANŻOWYCH

17.1 BRANŻA KONSTRUKCYJNA

W ramach projektu branży konstrukcyjnej należy zaprojektować konstrukcje obiektów i elementów wyspecyfikowane na rysunkach lub w zestawieniu p 25.0 jako elementy przewidziane do rozwiązania wg projektu konstrukcyjnego.

17.2 BRANŻA ELEKTRYCZNA

W ramach projektu branży elektrycznej należy zaprojektować zasilanie energetyczne odbiorników wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 25.0

17.3 BRANŻA WENTYLACJA I OGRZEWANIA

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować wentylację i ogrzewanie elektryczne dla obiektów wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 25.0 oraz opisanych w projekcie branży technologiczno – instalacyjnej

17.4 BRANŻA WOD-KAN.

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować sieci i instalacje wod-kan dla obiektów wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu p 25.0 oraz opisanych w projekcie

17.5 BRANŻA DROGOWA

W ramach projektu branży drogowej należy zaprojektować:

- plac manewrowy w rejonie punktu zlewnego oraz budynku techniczno-socjalnego dla odbioru odwodnionych osadów, dostaw wapna.

17.6 BRANŻA ARCHITEKTONICZNA

W ramach projektu budowlanego należy opracować projekt zagospodarowania terenu.

18.0 WYTYCZNE WYKONANIA OBIEKTÓW

Projektowane obiekty oczyszczalni należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz projektami branżowymi.

Wszystkie prace należy prowadzić przy przestrzeganiu przepisów BHP, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, Polskich Norm oraz przy zachowaniu wymagań

określonych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, cz. I i II

19.0 ZAGADNIENIA BHP

1. Przy wszystkich obiektach należy umieścić tablice informacyjne z nazwą obiektu. W przypadku obiektów o charakterze zbiorników lub komór należy umieścić informacje o kubaturze i/lub głębokości obiektu oraz tablice ostrzegawcze „głębokie zbiorniki”.
2. W budynku techniczno-socjalnym powinna znajdować się podręczna apteczka ze środkami do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją ich stosowania.
3. W przypadku awaryjnej konieczności zejścia do komory czerpalnej pompowni ścieków surowych, osadu (za pomocą przenośnej drabiny) lub do studzienek kanalizacyjnych należy to uczynić po uprzednim starannym mechanicznym przewietrzeniu komory lub studzienki, przy użyciu sprzętu ochronnego i czujnika gazów kanalizacyjnych. Wchodzącego do komory musi ubezpieczać min. jedna osoba na górze zbiornika lub powierzchni terenu.
4. Eksploatację obiektów oczyszczalni i jej wyposażenia, w tym konserwację i remonty, należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami BHP oraz instrukcją eksploatacyjną oczyszczalni (opracowaną po jej uruchomieniu) przez odpowiednio przeszkolony w tym zakresie personel. W szczególności prace specjalistyczne (np. elektryczne) wykonywać może osoba o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach.
5. Na elementach ruchomych należy stosować odpowiednie osłony,
6. Podczas pracy na wysokościach lub przy głębokich zbiornikach wypełnionych cieczą należy stosować asekurację
7. Na wszystkich pomostach, kładkach itp. powinny zainstalowane być barierki o wysokości 1,1 m z dolnym pasem o wysokości 0,15 m i co najmniej z jednym pasem pośrednim
8. W bezpośrednim sąsiedztwie głębokich zbiorników powinny umieszczone być na stałe podręczne środki do ratowania tonących(koła ratunkowe z rzutką),
9. Należy przestrzegać ogólnych przepisów związanych z obsługą urządzeń mechanicznych(zakaz wykonywania jakichkolwiek prac podczas pracy, trwałe wyłączenie zasilania na czas remontów, używanie właściwych narzędzi itp.),zagadnienie to wiąże się ściśle z charakterem obsługiwanych urządzeń i obowiązuje we wszystkich zakładach przemysłowych,
10. Należy właściwie zabezpieczyć przeciwporażeniowo wszystkie urządzenia elektryczne,
11. Należy wykonywać okresowe pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

12. Zakaz używania otwartego ognia w pobliżu obiektów gospodarki osadowej,

Wszystkie prace związane z eksploatacją i wykonaniem urządzeń kanalizacyjnych oczyszczalni ścieków powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- ◆ Ustawa Prawo budowlane z dnia 23-11-1995 r. Wraz z późniejszymi zmianami
- ◆ Rozporządzenie MGPIB z dnia 01-10-1993 r. W sprawie bhp przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93 z 15-10-1993 r).
- ◆ Rozporządzenie MGPIB z dnia 01-10-1993 r. W sprawie bhp w oczyszczalniach ścieków (Dz. U. Nr 96/93 z 15-10-1993 r).

Wszyscy pracownicy przed przystąpieniem do wykonywania pracy winni być przeszkoleni w zakresie obowiązujących przepisów bhp i ppoż. Przy budowie i eksploatacji obiektów i urządzeń ochrony środowiska. Ponadto powinni być wyposażeni w odzież roboczą i ochronną,

Powyższe uwagi są jedynie ogólnymi wytycznymi Szczegółowa Instrukcja BHP wraz z instrukcją ppoż. opracowana będzie wraz z projektem rozruchu oczyszczalni.

20.0 ZAGADNIENIA P.POŻ

1. Budynek o powierzchni zabudowy – 145 m², o wysokości 5,5 m, liczba kondygnacji – 1, składający się z trzech pomieszczeń istniejących: pomieszczenia socjalnego, pomieszczenia agregatu i pomieszczenia odwadniania osadu oraz pomieszczeń nowych – rozdzielni elektrycznej i workownicy osadu.

Budynek stanowi jedną strefę pożarową z wydzielonym pomieszczeniem agregatu prądotwórczego ograniczonym ścianami murowanymi i stropem betonowym.

2. W tego typu oczyszczalni nie występują żadne substancje palne, stąd nie wskazuje się występującego zagrożenia ogniowego.

3. Średnie obciążenie ogniowe w całym budynku będzie niższe niż 500 MJ/m²

4. Budynek nie kwalifikuje się do zagrożenia ludzi, (jedna osoba, pobyt okresowy – kilka godzin dziennie).

Budynek zakwalifikowano do kategorii PM (produkcyjno-magazynowe i usługowe) o obciążeniu ogniowym j.w.

5. Analizując proces technologiczny wraz z dopływem ścieków uznano, że w budynku i instalacjach technologicznych nie wystąpi zagrożenie wybuchowe.

Olej napędowy silnika agregatu prądotwórczego T > 55°C

6. Wstępnie określa się klasę odporności pożarowej budynku jako „E”.

7. W budynku przewiduje się poniższe instalacje użytkowe: elektryczna, odgromowa, wentylacja grawitacyjna i mechaniczna, ogrzewanie elektryczne.

Zabezpieczenia instalacji ujęte w projektach instalacyjnych.

8. Dobór podręcznego sprzętu gaśniczego do grupy pożarów A i B zostanie dokonany przez inspektora p.poż. przed odbiorem budynku.

Podstawą do opracowania części budowlano-instalacyjnej powinny być dane zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych D.U. Nr 75 z 2002r

- Rozporządzenie MSWiA D.U. 121 z 2003r oraz D.U. z 2006r (dotyczy ochrony p.poż. budynków i innych obiektów budowlanych)

21.0 WPŁYW OCZYSZCZALNI NA ŚRODOWISKO.

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków nie jest uciążliwa dla otoczenia ze względu na:

- ◆ stosowanie wyłącznie tlenowych, niskoobciążonych procesów do oczyszczania ścieków,
- ◆ rezygnacja z procesu sedimentacji wstępnej i beztlenowej przeróbki osadów, co eliminuje emisję przykrych zapachów
- ◆ zastosowanie w komorach napowietrzania poziomych aeratorów napowietrzających typu „85” zamontowanych pod pomostami i dodatkowo osłoniętych specjalnymi osłonami ograniczającymi emisję aerozoli bakteryjnych,
- ◆ zastosowanie cichych jednostek napędowych (poziom hałasu spowodowanego pracą rotorów napowietrzających nie przekracza 45 dB w bezpośrednim sąsiedztwie rotorów),
- ◆ wprowadzenie do procesu technologicznego przeróbki osadów ściekowych polegającej na ich odwodnieniu- rezygnacja z poletek osadowych jako źródła nieprzyjemnych odorów
- ◆ umieszczenie w pomieszczeniu zamkniętym kraty oraz pojemników na skratki i piasek jak również komór beztlenowych.
- ◆ hermetyzacje punktu zlewnego ścieków dowożonych jako źródła emisja zanieczyszczeń bakteriologicznych i odorów

Strefa oddziaływania oczyszczalni na środowisko zamknie się w granicach działki.

22.0 CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ BRANŻOWYCH.

AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA

Dla potrzeb oczyszczalni w Andrespolu – część nowo-projektowana - zastosowany będzie komputerowy system sterowania i wizualizacji. Zastosowano sterownik firmy „KOMSTER” połączony z komputerem PC.

Sterownik wykorzystany będzie do sterowania i automatycznego zbierania informacji obiektowych o pracy oczyszczalni ścieków.

System będzie zbierał i analizował informacje z kilkunastu wejść analogowych w standardzie 0/4-20 mA) oraz kilkudziesięciu sygnałów dwustanowych (24 V).

Sygnały analogowe zostaną wykorzystane do:

- ◆ sterowania wydajnością tlenową urządzeń napowietrzających (sygnał z tlenomierzy rejestrowany przez system komputerowy sterować będzie pracą przelewów regulowanych)
- ◆ sterowania pracą pomp w pompowni ścieków surowych
- ◆ sterowania pracą pomp osadu recyrkulowanego

Urządzenia (niżej wymienione) posiadające własne układy sterującą - kontrolne będą przysyłać sygnały o stanie pracy do centralnego układu sterującego.

- sito-piaskownik
- prasa odwadniania osadu
- instalacja do higienizacji osadu
- punkt zlewny
- przepływomierze

Sygnały dwustanowe zostaną wykorzystane m.in. do:

- ◆ sygnalizowania stanu pracy i awarii wszystkich urządzeń technologicznych w oczyszczalni ścieków
- ◆ sygnalizowanie przekroczenia stanów granicznych.

Do wyżej wymienionych celów zostaną wykorzystane następujące urządzenia:

- ◆ ciśnieniowe mierniki poziomu,
- ◆ tlenomierze,
- ◆ układy do pomiaru stężenia osadu w komorach

♦ przepływomierze elektromagnetyczne

System komputerowy wyposażono w monitor kolorowy 17", klawiaturę i drukarkę. Na monitorze będzie wyświetlany schemat synoptyczny oczyszczalni ścieków z informacjami o stanie pracy poszczególnych urządzeń. Zmiany koloru, symboli i napisów sygnalizować będą zmiany zachodzące w obiekcie. Na ekranie wyświetlany będzie dodatkowo aktualny czas, komunikaty o rodzaju i miejscu wystąpienia ewentualnych awarii oraz wartości mierzonych. Obsługa oczyszczalni będzie mogła drukować raporty godzinowe, miesięczne itp. obrazujące parametry pracy oczyszczalni tj. ilość ścieków odpływających z oczyszczalni, stężenie osadu, zawartość tlenu w komorach napowietrzania

23.0 ZATRUDNIENIE.

Nowo-projektowane obiekty oczyszczalni jest nie wymagają ciągłej obsługi.

Istniejący obiekt posiada ciągłą, całodobową jedno-osobową obsługę i stan ten zostanie utrzymany w przyszłości.

24.0 ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ – cały obiekt

Obiekt/urządzenie	N [Szt.:kp]	N [KW]	Nz [KW]	Np. [kW]	T [h]	E [KWh/d]
Pompownia ścieków						
Pompy ścieków surowych	2+1	7,22	22,7	1*5,9=5,9	16	94,4
Budynek oczyszczania mechanicznego						
Sito-piaskownik	1	2,75	2,75	2,4	3	7,2
Komora beztlenowa						
Mieszadła	1	2,2	2,2	1,5*1=1,5	24	36
Komora napowietrzania						
Rotory napowietrzające	2	15	30	9,8*2=19,6	24	470,4
Przelew regulowany	1	0,09	0,09	0,09*1	2	0,2
Osadnik wtórny						
Napęd zgarniacza	1	0,25	0,25	0,2*1=0,2	24	4,8
Pompownia recyrkulatu						

Pompy osadu recykulowanego	1+1	4,08	8,16	1,6*1=1,6	20	32
Budynek prasy						
Prasa z zagęszczaczem	1	0,62	0,62	0,55	6	3,3
Pompa osadu	1	2,2	2,2	1,8	6	10,8
Pompa wody płuczającej	1	2,2	2,2	1,8	6	10,8
Pompa polielektrolitu	1	0,3	0,3	0,3	6	1,8
Mieszacz M-80L	1	0,75	0,75	0,6	4	2,4
Sprężarka	1	1,1	1,1	0,9	1	0,9
Higienizacja osadu						
Przenośnik ślimakowy osadu i wapna	1	2,2	2,2	1,8	6	10,8
Dozownik wapna + silos+ Elektrowibrator	1	1,5	1,5	1,2	6	7,2
Punkt zlewny						
Stacja zlewczna	1	3,0	3,0	2,5	2	5,0
Mieszadło w zbiorniku retencyj.	1	2,2	2,2	1,5*1	12	18
Pompa w zbiorniku retencyjnym	1	1,81	1,81	0,6*1	4	2,4
Filtr węglowy	1	1,8	1,8	1,2*1	24	30
Szacunkowe zużycie energii przez reaktor Hydrocentrum 2*11kW*24*0,9 =475 kWh						475
RAZEM ODBIORNIKI TECHNOLGICZNE	28		55,9	30,5		1223,5
Zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1m3 ścieków Q=1500 m3/d przy średnim stężeniu zanieczyszczeń Sśr= 507gO2/m3						0,81
Zużycie energii na usunięcie 1kg BZT5ze ścieków						1,61

Oznaczenia w tabeli

n- ilość odbiorników odbiorniki

N -moc zainstalowana jednostkowa

Nz- moc zainstalowana danych odbiorników odbiorniki

Np. –moc pobierana przez dane

t- dobowy czas pracy danych odbiorników

E- dobowe zużycie energii przez dane

25.0 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.

Zestawienie obiektów oczyszczalni z wyposażeniem

1. Zastosowane w niniejszej dokumentacji typy urządzeń i ich producenci wskazują standard jakościowy, przyjętych rozwiązań. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów o takich samych lub analogicznych parametrach, przy zachowaniu przyjętego standardu jakościowego. Ewentualne zmiany spowodowane zastąpieniem urządzeń innych producentów lub innych materiałów obciążają Wykonawcę.
2. Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się na ogół do wymiarów wewnętrznych (w świetle). Wiążące rozmiary wg projektu branży konstrukcyjnej.
3. Zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem (co stanowi przedmiot opracowania branży automatyki).
4. Rurociągi podane przy danym obiekcie obejmują, poza wskazanymi wyjątkami, długość w obrębie danego budynku (wewnątrz budynku lub w obrysie zbiornika) rurociągi na zewnątrz obiektów podano w zestawieniu sieci.
5. Zestawienie nie obejmuje drobnych elementów wyposażenia (kształtki, łączniki, podpory pod rurociągi, przejścia szczelne, kompensatory, ocieplenia rurociągów itp.) – należy je przyjmować wg części rysunkowej, przedmiaru robót bądź rozwiązania Wykonawcy.

W poniższej tabeli podano charakterystykę urządzeń i obiektów.

	Nazwa urządzenia lub obiektu	Ilość	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5
1.0	<u>STACJA ODBIORU ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</u>			
1.1	Wyposażenie urządzenia: Przepustowość = 65m ³ /h -Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej H18N9, hermetyczny, - krata bębnowa Rotamat Ro1 -przepływomierz elektromagnetyczny , -zasuwa pneumatyczna -zawory sterujące zasuwą -moduł identyfikujący dostawców, identyfikatory –10szt. -Drukarkę z obcinakiem papieru, - kompresor - pomiary: pH, przewodnictwa	1	HUBER	
1.2	Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych Obiekt istniejący – 4,5 x 9 x 1,7 m, Vcz = 70 m ³			
1.3	Mieszadło zatapialne RW3022 średnica- 300 prędkość obrotowa –1450/min ciężar mieszadła - 40 kg moc zainstalowana-2,2 kW	1	ABS	
1.4	Pompa zatapialna AFP 0831 M 13/6 (2) wysokość podnoszenia: H= 3 m wydajność pompy Q= 28 m ³ /h moc zainstalowana P =1,81 kW ciężar pompy C=76kg	1	ABS	

1.5	Filtr węglowy STF 750 Wydajność – 650 m ³ /h (z odwadniaczem, wentylatorem)	1	NORIT	
2.0	<u>POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH</u>			
2.1	ELEMENTY KUBATUROWE: Zbiornik żelbetowy o wymiarach Część mokra: śr. 2,8 m, Hc=7,3m, Hcz=1,1m Część zaworowa: śr. 2,4 m, Hc=1,9m	1		Obiekt istniejący
2.2	URZĄDZENIA: Pompy zatapialne ścieków surowych typ: AFP 1042 M60/4 (1) wysokość podnoszenia: H= 12 m wydajność pompy Q= 92 m ³ /h moc zainstalowana P =7,22 kW ciężar pompy C=117kg	2+1	ABS	
2.3	ARMATURA (wewnątrz obiektu): Zasuwa nożowa odcinająca DN100 Zawór zwrotny kulowy DN 100	3 3	JAFAR KAFAR	
3.0	<u>INSTALACJA OCZYSZCZANIA MECHANICZNEGO</u>			
3.1	ELEMENTY KUBATUROWE: Konstrukcja wsporcza o wymiarach : 9x3m, h= 2,6m Pomieszczenie na skratki : 3 x 5 m, wys. – 2,6 m	1		
3.2	URZĄDZENIA Sito-piaskownik Ro5 BG4-1 z sitem Ro2 z ogrzewaniem, płukaniem skratek i tłuszczownikiem wydajność: Q _{śr} = 40 l/s – 144 m ³ /h wydajność max. = 60 l/s – 210 m ³ /h prześwit: S=2 mm, średnica bębna: 780mm Moc zainstalowana: M=2,75 Wykonanie: stal kwasoodporna	1	HUBER	
4.0	<u>POMIESZCZENIE AGREGATU</u>			
4.1	ELEMENTY KUBATUROWE: Pomieszczenie w istniejącym budynku o wymiarach: 3,40x4,50m, H=3,0m	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
4.2				

	URZĄDZENIA: Agregat prądotwórczy typ –EDI 120 Line-Tech praca ciągła –120 kVA, 96 kW Obroty –1500obr/min Rozmiary agregatu na ramie dł-1850, szer.1430,wys. 1510 Ciężar urządzenia-1270kg Szafa SZR	1	FAUCHE POLSKA	
7.0	POMIESzczenie ODWADNIANIA OSADU			
7.1	ELEMENTY KUBATUROWE:			
	Pomieszczenie istniejące	1		wg. projektu
	Pomieszczenie nowe dla workownicy	1		branży
	Wymiary 4 x 6 m			konstrukcyjnej
	Fundament pod silos z wapnem	1		
7.2	URZĄDZENIA:			
	Prasa z zagęszczaczem wstępnym			
	Typ prasy : NP08	1	EKOFINN-POL	
	Szerokość taśmy: 0,8m			
	Wydajność instalacji: 7m ³ /h			
	Zapotrzebowanie na wodę do płukania prasy:4,0m ³ /h, 8 bar			
	Zapotrzebowanie na polielektrolit 4-5kg/tsm			
	Moc zainstalowana: P=0,62 kW			
	Dodatkowe wyposażenie:			
	Pompa osadu nadmierne go śrubowa	1	EKOFINN-POL	
	wydajność: Q=max10m ³ /h			
	moc zainstalowana: P=2,2,0kW			
	wysokość podnoszenia: 15m			
	Pompa poliekektrolitu membranowa	1	EKOFINN-POL	
	wydajność: Q=max0,95m ³ /h			
	moc zainstalowana: P=0,3kW			
	wysokość podnoszenia: 15m			
	Pompa wody płuczającej	1	EKOFINN-POL	
	Wydajność: Q=max4,0m ³ /h			
	moc zainstalowana: P=2,2kW			
	Wysokość podnoszenia: 65m			
	Stacja polielektrolitu -ręczna	1	EKOFINN-POL	
	CPM10			
	Moc=0,3 kW			
			EKOFINN-	

7.3	Kompresor Moc=1,1 kW	1	POL	
	Mieszadło Moc = 0,75 kW	1	EKOFINN-POL	
	Szafa zasilająco-sterująca	1		
	Higienizacja osadu	1	EKOFINN-POL	
	Zasobnik na wapno V=5m ³ Wyk. Stal węglowa zabezpieczona antykorozyjnie	1	EKOFINN-POL	
	Dozownik i przenośnik wapna Napęd –1,5kW	1	EKOFINN-POL	
	Przenośnik ślimakowy wapna i osadu L=6,5m Napęd 2,2kW Wykonanie: Stal kwasoodporna OH 18N9	1	EKOFINN-POL	
	Szafa sterująca			
	Workownica istniejąca Jako urządzenie awaryjne w nowobudowanym pomieszczeniu	1		
8.0	<u>KOMORA ROZDZIAŁU</u>			
8.1	Zbiornik żelbetowy prostokątny podzielony na trzy części o wymiarach: I część – 0,9x2,0m, Hc=1,55 m, II część-0,9x1,9m, III część:0,9x1,9m	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
8.2	Armatura Zastawka kanałowa 0,4x0,4 m	2	Ekocelkon	
9.0	<u>KOMORA BEZTLENOWA</u>			
9.1	ELEMENTY KUBATUROWE:			
	Zbiornik żelbetowy prostokątny o wymiarach: 4 x 8 m, Hc=3,2 m, Hcz=2,8 m	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
9.2	URZĄDZENIA: Mieszadło zatapialne typ RW 3022	1	ABS	

	średnica- 300 prędkość obrotowa –1450/min ciężar mieszadła - 40 kg moc zainstalowana-2,2 kW			
10.0	<u>KOMORA NITRYFIKACJI/DENITRYFIKACJI</u>			
10.1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Komora żelbetowa</i> o średnicy wewnętrznej D=26,5m wysokość czynna-2,7m wysokość całkowita - 3,2m $V_{cz} = 1180 \text{ m}^3$ VLR = 0,32 kg BZT5/m3/dzień URZĄDZENIA:	2		wg. projektu branży konstrukcyjnej
10.2	<i>Aeratory napowietrzające</i> Wyposażone w: łożyska wsporcze, motoreduktor, daszki przeciwbryzgowe i kierownice Typ „85” Długość –5m Średnica – 0,85m OC max-22,5 kg O2/h Napęd- M=15kW wykonanie stal zwykła, ocynkowana i pokryta powłoką epoksydowo – bitumicznie.	2	EKOWATER	
	<i>Regulowany przelew odpływowy</i> Długość – 1,3 m Moc napędu - 0,09 kW Wyk. Stal kwasoodporna DIN 1,4301 (zakres regulacji poziomu ścieków w komorze - 150 mm)	1	EKOWATER	
	<i>Sonda tlenowa</i> typ: LDO	1	HACH LANGE	
	<i>Pomiar gęstości osadu</i> typ: SOLITAX ts-line	1	HACH LANGE	
11.0	<u>OSADNIK WTÓRNY</u>			
11.1	ELEMENTY KUBATUROWE: <i>Zbiornik żelbetowy</i> o średnicy wewnętrznej Dw=10,5 m, Hc=5,45m, Hcz=4m	1		wg. projektu branży konstrukcyjnej
11.2	URZĄDZENIA:			

	Zgarniacz osadów i części pływających składający się z: pomostu, zespołu jezdniowego, zespołu napędowego, zgrzebla osadu, zgarniacza części pływających, skrzynki sterowniczej, instalacji elektrycznej pomostu, systemu sterowania i kabla zasilającego. Moc napędu –0,25 kW Wyk. stal kwasoodporna DIN 1,4301	1 kpl	EKOWATER	
	Deska szumowa + przelewy pilaste Wyk. stal kwasoodporna DIN 1,4301	1 kpl	EKOWATER	
12.0	<u>POMPOWNIA OSADU</u>			
12.1	<u>OBIEKTY KUBATUROWE</u> Zbiornik żelbetowy Część mokra o wym. 1,8 x 1,5 m, gł. całkow. 2,5 m Część sucha o wym. 1,8 x 1,5 m, gł. całkow. 2,5 m	1		wg. projektu konstrukcyjnego
12.2	Pompy zatapialne Typ: AFP 1042 M30/6 (3) Wysokość podnoszenia – 4,8 m Wydajność – 72 m ³ /h Moc zainstalowana – 4,08 kW Ciężar pompy – 107 kg Żurawik do podnoszenia pomp	1+1 1	ABS	
13.0	<u>STUDZIENKI POMIAROWE</u>			
	<i>Ścieki oczyszczone</i>			
13.1	ELEMENTY KUBATUROWE: Studnia żelbetowa o średnicy Dw=2m, Hc=2,55m	1		
13.2	URZĄDZENIA: Przepływomierz ścieków oczyszczonych Typ: Danfoss Siemens 50 DN150	1	DANFOSS	
13.3	Zasuwa odcinająca DN150	2	JAFAR	
13.4	Osau recyrkulowany	1	DANFOSS	
	Studnia żelbetowa o średnicy 1,8w m, Hc=2 m Przepływomierz	1		

13.5	Typ: Danfoss Siemens 50 DN125 Zasuwa odcinająca DN 125	2	JAFAR	
14.0	<u>SIECI TECHNOLOGICZNE (zewnętrzne)</u> Rurociąg PE 315, L=25 Rurociąg grawitacyjny ścieków oczyszczonych Rurociąg Dy=160, PCV , L=15 m Rurociąg ścieków dowożonych Rurociąg Dy=160, PCV , L=16m Rurociąg części pływających Rurociąg PE 280, L=57m Tłoczny ścieków surowych Rurociąg PE 355, L=40m Rurociąg grawitacyjny ścieki surowe Rurociąg PE 125 L=7m Rurociąg tłoczny osadu Rurociąg PE 125, L=28m Rurociąg grawitacyjny osadu			

26.0 KOSZTY EKSPLOATACJI.

Miesięczna ilość ścieków – $Q_m = 45\,000 \text{ m}^3/\text{m-}\dot{a}\text{c}$

W bezpośrednich kosztach eksploatacji uwzględniono:

- koszt energii elektrycznej technologicznej
- koszt polielektrolitu (odwadnianie osadów)
- koszt wapna (higienizacja osadu)
- koszt napraw bieżących, remontów i materiałów eksploatacyjnych
- koszt wody technologicznej
- ogrzewanie i oświetlenie – energia ogólna

25.1 Energia elektryczna

- Energia zużyta na proces technologiczny

1224 kWh*0,36zł =441 zł/d*30=	13230 zł/ m-c
c	
- Energia ogólna	1300 zł/m-c

25.2. Stacja przygotowania polielektrolitu

Dawka jednostkowa polielektrolitu:	DjP = 5 kg/t s.m.o.	
Dobowa dawka polielektrolitu:	DjP =5 * 0,52 = 2,6 kg P/d	
Polielektrolit	2,6 kg/d x 20 zł/kg= 52 zł/d=	1560 zł/m-c

25.3. Higienizacja wapnem

Dawka jednostkowa wapna:	DjCaO = 0,3 kg/kg s.m.o.	
Dobowa dawka wapna:	DCaO = M * DjCaO = 0,3 * 520 = 156 kg CaO/d	
Wapno do higienizacji osadu	156 kg/d x 0,45 zł/kg= 70,2 zł/d=	2106 zł/m-c

25.4. Naprawy bieżące

1000 zł/m-c

25.5. Woda technologiczna

m ³ *2 zł/m ³ = 120 zł/d =	3600 zł/m-c
--	--------------------

Razem koszty eksploatacyjne na miesiąc(bez amortyzacji)	22 796 zł/m-c
ąc	

Koszt oczyszczenia w przeliczeniu na 1 m ³ ścieków:	0,50 zł/m³
--	------------------------------

27.OPIS REAKTORA BIOLOGICZNEGO

- ♦ W komorze cyrkulacyjnej ścieki napowietrzane są za pomocą powierzchniowych aeratorów o wale poziomym. Aeratory umieszczone są w górnej części komory, wsparte

na dwóch łożyskach, pod szerokimi betonowymi pomostami. Ilość dostarczanego tlenu jest regulowana zanurzeniem łopatek aeratora w cieczy. Możliwość regulacji zanurzenia łopatek odbywa się poprzez przelew regulowany umieszczony na odpływie komory, zmieniający poziom cieczy w komorze.

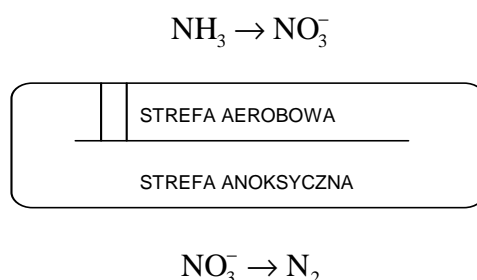
Sposób umieszczenia aeratorów, pod szerokimi pomostami betonowymi, powoduje, iż w miesiącach zimowych, nawet w długich okresach niskich temperatur nie występuje obmarzanie elementów aeratorów.

Stosowany rodzaj zabudowy uniemożliwia również pojawianie się uciążliwych aerozoli i eliminuje hałas.

- ♦ Zachodzące procesy pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej, symultanicznie nityfikacji i denityfikacji z efektywnością gwarantującą wymaganą redukcję azotu.

Utrzymując stężenie tlenu na wymaganym dla danego procesu poziomie, doprowadza się do powstawania w komorze, mimo braku jakichkolwiek przegród mechanicznych, stref aerobowych i anoksycznych. Stężenie tlenu maleje im dalej od napowietrzającego rotora oraz w głębszych częściach komory.

W komorze cyrkulacyjnej bezpośrednio za aeratorem osad ma charakter aerobowy i utlenia związki węgla i amoniak. Kiedy tlen zostaje zużyty przez osad, obszar zbiornika, który znajduje się daleko od aeratora, staje się beztlenowy, utlenianie amoniaku przestaje zachodzić i bakterie utleniające związki węgla „przestawiają się z używania tlenu na używanie azotanów”, tym samym osad podlega zmiennie warunkom aerobowym i anoksycznym.

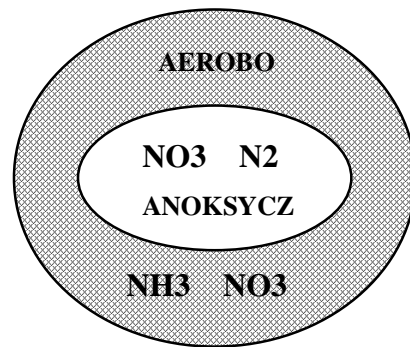


Analizując procesy zachodzące w komorze cyrkulacyjnej bierze się również pod uwagę zachodzenie symultanicznej nityfikacji i denityfikacji dzięki procesom zachodzącym w kłaczkach osadu.

W kłaczkach wytworzy się gradient stężenia tlenu - warstwa zewnętrzna ma swobodny dostęp do tlenu rozpuszczonego w wodzie, ale jego stężenie wewnątrz kłaczka maleje w miarę

zużywania go przez bakterie. Jeśli stężenie tlenu na zewnątrz kłaczką jest wystarczająco niskie, w jego wnętrzu tworzy się stała strefa anoksyczna.

Tak więc utlenianie amoniaku będzie zachodziło na powierzchni kłaczką, denitryfikacja wewnątrz kłaczką, a utlenianie związków węgla w całym jego przekroju. Tym samym wszystkie bakterie będą „działały w prawie nie zmieniających się warunkach”.



Układ komora beztlenowa - komora nitryfikacji/denitryfikacji umożliwia również usuwanie, na drodze biologicznej, fosforu.