

SPIS TREŚCI

do Projektu technologicznego dla inwestycji:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Głownie,

pow. zgierski

OPIS TECHNICZNY

1.0 WST	4
1.1 DANE OGÓLNE	4
1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	...5
1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA	...6
2.0 LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW, INFORMACJE O GMINIE	7
3.0 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	..7
4.0 BILANS ŚCIEKÓW	..7
4.1 BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW	...7
4.2 BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW	...8
5.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW9
6.0 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	...9
7.0 UKŁAD TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	.10
7.1 OBECNY UKŁAD TECHNOLOGICZNY	.10
7.2 PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY	10
7.3 OPIS OBIEKTÓW	..13
8.0 CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	20
9.0 ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA	.20
9.1 ENERGIA ELEKTRYCZNA	...20
9.2 WODA	..21
10.0 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE21
10.1 POMPOWNIANIE ŚCIEKÓW SUROWYCH	..21
10.2 OCZYSZCZANIE MECHANICZNE	...21
10.3 KOMORA BEZTLENOWA	..22
10.4 KOMORA NITRYFIKACJI / DENITRYFIKACJI	..22
10.5 OSADNIKI WTÓRNE	..24
10.6 POMPOWNIANIE OSADU RECYKULOWANEGO Z POMIAREM PRZEPYŹYWKI	...25
10.7 STUDNIA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	27

10.8 STACJA ZLEWCZA	27
10.9 KOMORA STABILIZACJI OSADU	28
10.10 ODWADNIANIE OSADU	28
10. ZAG SZCZACZ OSAD	..23
11.0 BILANS ODPADÓW I PROPOZYCJA ICH ZAGOSPODAROWANIA	30
12.0 STANDARDY WYKONANIA	31
12.1 URZ DZENIA	. 31
12.2 ROBOTY BUDOWLANE	.. 31
12.3 CHODNIKI, ZIELE	.. 31
13.0 OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH	31
13.1 RODZAJE PROJEKTOWANYCH SIECI	31
13.2 TRASA	.32
13.3 ZASTOSOWANE RURY	...32
13.4 KSZTAŁTKI I BLOKI OPOROWE	33
14.0 WYTYPNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI	..34
14.1 PRACE PRZYGOTOWAWCZE	34
14.2 WYKOPY	..34
14.3 ODWODNIENIE WYKOPÓW	35
14.4 POSADOWIENIE RUROCI GÓW	...35
14.5 UKŁADANIE I ŁĄCZENIE RUROCI GÓW	.36
14.6 ZASYPYWANIE WYKOPÓW	36
14.7 PRÓBA SZCZELNO CI RUROCIAGU	...36
14.8 UWAGI KO COWE	36
15.0 WYTYPNE DLA PROJEKTÓW BRAN OWYCH	..36
15.1 BRAN A KONSTRUKCYJNA	..37
15.2 BRAN A ELEKTRYCZNA	37
15.3 BRAN A WENTYLACJA I OGRZEWANIE	40
15.4 BRAN A WOD-KAN	..40
15.5 BRAN A ARCHITEKTONICZNA	.41
16.0 WYTYPNE WYKONANIA OBIEKTÓW	41
17.0 ZAGADNIENIA BHP I P.PO	41
17.1 ZAGADNIENIA BHP	...41
17.2 ZAGADNIENIA P.PO	. 42
18.0 WPÚYW OCZYSZCZALNI NA RODOWISKO	..43

19.0 AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA	44
20.0 ZESTAWIENIE MOCY I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	45
21.0 ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	46

OPIS TECHNICZNY

do Projektu technologicznego dla inwestycji:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Głownie,

pow. zgierski

(działki bud. nr ew. 80/1, 80/7)

1.0. WSTĘP

1.1 DANE OGÓLNE

Inwestycja:

Modernizacja oczyszczalni ścieków w Głownie (przebudowa i rozbudowa) wraz z uregulowaniem układu kolektorów doprowadzających ścieki sanitarne.

pow. zgierski

Zamawiający:

Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

ul. A. Struga 3

95-015 Głowno

Wykonawca:

EKOWATER Zbigniew Ruszkowski

ul. Kownackiej 37

05-092 Łomianki

Stadium:

Projekt budowlano-wykonawczy

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest inwestycja polegająca na przebudowie i rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w Głownie, na działkach oznaczonych w ewidencji gruntów numerami 80/1, 80/7.

Istniejąca oczyszczalnia wymaga przebudowy ze względu na wymagania dotyczące poziomu redukcji azotu jak również wysoki stopień wyeksploatowania urządzeń.

Projektowana średnia-dobowa przepustowość oczyszczalni nie ulega zmianie i wynosi .
2000 m³/d

Niniejszy projekt składa się z następujących części:

I - OPIS TECHNICZNY

II - RYSUNKI

Zakres rozbudowy oczyszczalni obejmuje:

- budowa tłoczni cieków surowych (pompownia)
- budowa nowego w zlewnicy oczyszczania mechanicznego umieszczonego w budynku wraz z pojemnikami skratek i piasku
- wykonanie pompowni osadu, studzienki pomiarowej osadu recykulowanego oraz studzienki pomiarowej cieków oczyszczonych;
- budowa reaktora biologicznego . komora beztlenowa, komora nityfikacji/denitryfikacji
- budowa osadnika wtórnego
- zmiana funkcji komory osadu czynnego na komorę stabilizacji osadu
- modernizacja istniejącego osadnika wtórnego
- wykonanie nowej instalacji odwadniania osadu;
- wykonanie systemu sterowania i kontroli dla całej oczyszczalni;
- wykonanie oświetlenia terenu i cięć kół komunikacyjnych związanych z rozbudową
- stacja zlewca

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego projektu stanowi :

- [1] Umowa nr 15/20145 z dn. 28 lipca 2015 r. zawarta pomiędzy Miejskim Zakładem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Głównie a firmą EKOWATER Zbigniew Ruszkowski
- [2] Mapa sytuacyjno-wysokościowa dla celów projektowych w skali 1:500.
- [3] Wizja lokalna na terenie istniejącej oczyszczalni cieków.
- [4] Dokumentacja geotechniczna opracowana przez firmę : Zakład Usług Geotechnicznych „Geotechnika+złodzi, kwiecień 2015 r.
- [5] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627)
- [6] Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy . Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. nr 100, poz. 1085 z późn. zm.)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213, poz. 1397)
- [8] Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu cieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800).

- [9] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 10 listopada 2010 r. w sprawie sposobu ustalania wartości wskaźnika hałasu L (Dz. U. 2010 nr 215, poz. 1414)
- [10] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 13 września 2012 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2012, poz. 1032)
- [11] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. 2014, poz. 1542)
- [12] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007 nr 120, poz. 826)
- [13] Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013, poz. 21)
- [14] Obowiązujące normy i przepisy budowlane

2.0. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ INFORMACJE O GMINIE

Działki o nr ew. 80/1, 80/7 przeznaczone pod przebudowę oczyszczalni ścieków zlokalizowane są w północnej części miasta Głowno. Na działkach znajduje się pracująca gminna oczyszczalnia ścieków.

Miasto Głowno położone jest we wschodniej części powiatu zgierskiego. Zajmuje powierzchnię 19,8 km², a liczba mieszkańców wynosi ok. 13 500.

Oczyszczalnia odbiera i oczyszcza ścieki dopływające ze skanalizowanej części miasta.

Projektowana rozbudowa wykonana zostanie na działce 80/1 i części działki 80/7. Na części działki 80/7 przewidziana jest budowa wiaty na osad, ujętej w odrębnym opracowaniu.

3.0. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

- ◆ Warunki gruntowo-wodne określono na podstawie opinii geotechnicznej wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu rozbudowy oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Głowno wykonanej w kwietniu 2015. Pod warstwą nasypów niebudowlanych o grubości do 1,0 m zalegają: piaski rzeczne o miąższości od 2,5m do 4,5m. W stropie osadu przeważają piaski drobne, natomiast w części dolnej występują piaski średnie, lokalnie z domieszką żwiru. Piaski są w stanie średniozwięzłym o uogólnionym stopniu zagęszczenia $ID=0.50$.
- ◆ Strop glin morenowych piaszczystych o $IL < 0,1$ nawiercono na głębokości 3,5 - 5 m. Woda gruntowa występuje na poziomie 1,5 - 1,9 m poniżej terenu.
- ◆ Poszczególne warstwy gruntu zaznaczono na przekrojach projektowanych obiektów

4.0. BILANS CIEKÓW

4.1. BILANS ILOŚCIOWY CIEKÓW

Na podstawie danych uzyskanych od Zamawiającego przyjęto następujące ilości cieków dopływających:

Przepływy charakterystyczne:

Przepływ	Jednostki	cieki z kanalizacji	cieki dowożone	RAZEM
średni dobowy	m ³ /d	1950	50	2000
średni godzinowy	m ³ /h	81	7	88
Maksymalny godz.	m ³ /h	171	14	185

4.2. BILANS JAKOŚCIOWY CIEKÓW

Analizę jakości cieków surowych projektowanej oczyszczalni przeprowadzono w oparciu o informacje uzyskane od Zamawiającego (pomiarów z kilku ostatnich lat):

średnie dobowe stężenia zawarte w ciekach:

Wskaźnik	Jednostki	cieki z kanalizacji	cieki dowożone
BZT ₅	gO ₂ /m ³	359	2000
ChZT	gO ₂ /m ³	700	3000
Zawiesina	g/m ³	280	1400
Azot ogólny	g/m ³	90	160
Fosfor ogólny	g/m ³	14	36

średnie dobowe ładunki zawarte w ciekach:

Wskaźnik	Jednostki	cieki z kanalizacji 1100m ³ /d	cieki dowożone 50 m ³ /d	Suma
BZT ₅	kgO ₂ /d	700	100	800
ChZT	kgO ₂ /d	1365	150	1515

Zawiesina	kg/d	546	70	616
Azot ogólny	kg/d	176	8	184
Fosfor ogólny	kg/d	27	1,8	28,8

Dla w/w założeń liczba mieszkańców równoważnych, którą obsługuje bieżąca oczyszczalnia wynosi:

$$RLM = 800 \text{ kgBZT}_5/\text{d} : 0,06 \text{ kg/MR}\times\text{d} = 13334 \text{ RLM}$$

średnie stężenie w ściekach surowych $Q_{rd}=2000 \text{ m}^3/\text{d}$

Wskaźnik	Jednostki	ścieki z kanalizacji
BZT ₅	gO ₂ /m ³	401
ChZT	gO ₂ /m ³	758
Zawiesina	g/m ³	308
Azot ogólny	g/m ³	92
Fosfor ogólny	g/m ³	14,4

5.0 CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA ŚCIEKÓW

Oczyszczalnia ścieków w Głownie posiada pozwolenie wodno-prawne na szczególne korzystanie z wód tj. odprowadzanie oczyszczonych ścieków do rzeki Mrogi w ilości 2000 m³/d i tyle wynosi bieżąca jej przepustowość.

Przepływy charakterystyczne dla rzeki Mrogi w miejscu zrzutu ścieków wynoszą:

SNQ . 0,78 m³/s

SSQ . 1,98 m³/s

Oczyszczalnia odprowadza bieżąca ścieki w ilości:

Przepływ średni . 88 m³/h . 0,024 m³/s

Przepływ maksymalny godzinowy . 185 m³/h . 0,05 m³/s

6.0 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Projekt nie przewiduje zmiany wylotu ścieków oczyszczonych do odbiornika. Rurociągi odprowadzające ścieki oczyszczone zaprojektowany został układ grawitacyjny z wykorzystaniem końcowego odcinka rurociągu. Odpływ ścieków z oczyszczalni kontrolowany będzie w studzience pomiarowej, w której zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny. Studzienka pomiarowa zlokalizowana będzie na nowym odcinku

rurociągu cieków oczyszczonych, pomiędzy osadnikiem wtórnym, a wylotem do odbiornika. Nowa czarna rurociągu odprowadzająca cieków oczyszczonych wykonana będzie z rur PVC o średnicy $D_y=315$.

7.0. UKŁAD TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI CIEKÓW

7.1. OBECNY UKŁAD TECHNOLOGICZNY

Istniejąca oczyszczalnia cieków składa się z następujących obiektów:

- pompownia cieków surowych,
- krata schodkowa,
- piaskownik wirowy
- osadnik wstępny
- komora napowietrzania cieków
- osadnik wtórny
- zagłazacz osadu nadmiernego,
- prasa osadu nadmiernego,
- pomiar odpływu cieków oczyszczonych,
- pomieszczenia sterowni i obsługi.

7.2. PROJEKTOWANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY

Docelowy układ technologiczny rozbudowywanej oczyszczalni będzie się składał z następujących obiektów i urządzeń:

I. Oczyszczanie mechaniczne

Cieki dopływać będą tak jak dotychczas dwoma kolektorami DN 400 i DN 200 do studni na terenie oczyszczalni, skąd grawitacyjnie przepłyną do tłoczni i dalej tłoczone będą do sito-piaskownika umieszczonego w nowym budynku.

Skratki i piasek przenośnikami spiralnymi zrzucane będą do pojemników 1000 l, które znajdują się w budynku oczyszczania mechanicznego. Dalej cieków przepływać będzie do komory beztlenowej.

II. Biologiczne oczyszczanie cieków:

Biologiczne oczyszczanie będzie następować w reaktorze składającym się z dwóch, równoległych komór beztlenowej i cyrkulacyjnej nityfikacji i denityfikacji współpracujących z dwoma osadnikami wtórnymi radialnymi o przepływie poziomym.

III. Gospodarka osadowa

Osad nadmierny . poddawany będzie stabilizacji w komorze stabilizacji osadu, następnie zagęszczany w istniejącym zagęszczaczu grawitacyjnym i odwadniany na nowej prasie tamowej znajdującej się w istniejącym budynku, w miejscu obecnie eksploatowanej. W budynku znajdować się będzie również instalacja dozowania PIX.

Projektowana rozbudowa w maksymalnym stopniu przewiduje wykorzystanie istniejących urządzeń, obiektów, kanałów i instalacji. Roboty ziemne związane z budową nowych obiektów oraz rurociągu technologicznego. Nadwyżki ziemi powstające w wyniku budowy reaktora biologicznego oraz osadnika zostaną wykorzystane na wykonanie skarpy wokół komory nityfikacji i osadnika wtórnego, pozostała ziemia wywieziona zostanie poza teren oczyszczalni.

Opis procesu oczyszczania cieków

Planuje się rozbudowę i przebudowę oczyszczalni o nowy ciąg biologiczny, składający się z dwóch równoległych komór osadu czynnego, oparty na procesie niskoobciążonego osadu czynnego z dwoma osadnikami wtórnymi, radialnymi o przepływie poziomym. Nowy reaktor biologiczny będzie miał średni przepustowość $Q_{rd} = 2000 \text{ m}^3/\text{d}$.

Przy tej rozbudowie oczyszczalni zakłada: budowę nowego reaktora biologicznego, osadnika wtórnego, remont istniejących obiektów, wymian urządzeń na nowe, zmian systemu sterowania prac oczyszczalni.

Rozbudowa przewiduje maksymalne wykorzystanie istniejących obiektów, kanałów i instalacji. Roboty ziemne związane z układaniem kabli i rurociągu, fundamentami osadnika wtórnego oraz wykonaniem skarpy wokół istniejącego reaktora biologicznego. Nadwyżki ziemi powstające w wyniku budowy reaktora biologicznego zostaną odpowiednio zagospodarowane przez Wykonawcę.

Stan istniejący

Oczyszczalnia w chwili obecnej składa się z:

- pompowni cieków surowych znajdującej się pod budynkiem socjalno-technicznym, głębokość pompowni . 6,4 m , r. 2,4 m.
- kraty gęstej (3 mm) znajdującej się w budynku socjalno-technicznym
- Piaskownika pionowego o r. 2m,

- Instalacji dozowania PIX . w budynku socjalno-technicznym,
- Osadnika wstępnego . r. 10 m, powierzchnia . 78,5 m², objętość . 274 m³
- zbiornika przelewowo-pomiarowego,
- komory osadu czynnego . r. 12 m, objętość . 452 m³, napowietrzanego czterema pompami napowietrzającymi,
- osadnika wtórnego . r. 13,5 m, powierzchnia 143,1 m², objętość . 572 m³,
- zagłębienie osadów . r. 5 m, powierzchnia 19,6 m², objętość . 68,7 m³,
- instalacji odwadniania osadów z prasami . znajdująca się w budynku socjalno-technicznym.

Po rozbudowie układ technologiczny oczyszczalni będzie się składał z następujących obiektów i urządzeń :

1	Stacja zlewca	Obiekt nowy
2	Tłocznia ścieków surowych na końcowym odcinku doprowadzającego kanału sanitarnego	Obiekt nowy
3	Instalacja oczyszczania mechanicznego sitopiaskownik	Obiekt nowy
4	Reaktor biologiczny składający się z dwóch komór cyrkulacyjnych nitrifikacji/denitryfikacji pracujących równolegle oraz dwóch komór beztlenowych	Obiekt nowy
5	Dwa osadniki wtórne	Osadnik nowy Osadnik istniejący po remoncie
6	Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego z pomiarem osadu recykulowanego	Obiekt nowy
7	Studnia z pomiarem ścieków oczyszczonych	Obiekt nowy

8	Komora stabilizacji osadu	Obiekt istniejący po adaptacji
9	Zagłazowanie osadu	Obiekt istniejący po adaptacji
10	Instalacja odwadniania osadu . prasa tałmowa	Instalacja nowa w istniejącym budynku
11	Instalacja dozowania PIX	Instalacja nowa w istniejącym budynku
12	System sterowania i kontroli dla całej oczyszczalni	Instalacja nowa

Opis obiektów projektowanych

1. Stacja zlewnicza cieków dowlonych . obiekt nowy

Ilość cieków dowlonych . 50 m³/d

Dla przyjęcia cieków dowlonych przewidziano automatyczną, bezobsługową stację zlewniczą wyposażoną w: zasuwę odcinającą, cięgłospustowy, przepływomierz elektromagnetyczny, pomiar pH i konduktancji, szybkozłcz, instalację do pęknięcia układu.

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

Całe urządzenie umieszczone jest w izolowanym termicznie i ogrzewanym kontenerze ze stali nierdzewnej o wymiarach 2,2 x 1 m,

Szybkozłczka umożliwia szczelne podjęcie wozu asenizacyjnego do instalacji zrzutowej co pozwala uniknąć oddziaływania cieków dowlonych na otoczenie. Ciek ze stacji zlewniczej odprowadzane będą do istniejącej studni na przebiegającym w bezpośrednim sąsiedztwie, istniejącym rurociągu ciekowym.

Przed stacją zlewniczą znajduje się betonowa taca ociekowa z odpływem do kanalizacji.

2. Tyłcznia cieków surowych . obiekt nowy

Tyłcznie to zamknięte, szczelne urządzenia, w których zawarte w ciekach ciała stałe

s separowane poza pompami, dzięki czemu można ograniczyć do minimum zagrożenie wystąpienia niedrobnoci pomp. System separatorów umożliwia stosowanie pomp o mniejszych swobodnych+przelotach, a o najwyższych sprawnościach hydraulicznych przez co wpływają na niższe koszty eksploatacji. Szczelność łożysk umożliwia ich zabudowę w suchych komorach, co ułatwia prowadzenie prac serwisowych.

Łożyska mogą odebrać napływ na poziomie 310 m³/h, o wysokości łożyska h = 6,9 m H₂O, zainstalowana zostanie w betonowym zbiorniku, o średnicy 5,6 m.

Szczegółowy opis znajduje się w odrębnym opracowaniu.

3. Sito-piaskownik . obiekt nowy

Przepustowość sito-piaskownika 360 m³/h. Piasek i skratki zrzucane będą do pojemników 1 100 l. Wyposażenie oczyszczalni . 4 pojemniki.

Sito-piaskownik zostanie umieszczony w budynku wykonanym z płyt warstwowych.

Ilość zatrzymywanych skratek . 360 l/d

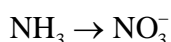
Ilość zatrzymwanego piasku . 134 l/d

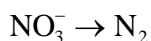
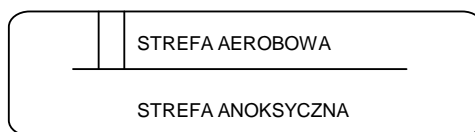
4. Reaktor biologiczny . obiekt nowy

Składa się z dwóch równoległych (jednocześnie) pracujących komór cyrkulacyjnych napowietrzanych aeratorami o wale poziomym. Komory nityfikacji / denityfikacji poprzedzone są komorami beztlenowymi.

W komorach nityfikacji/denityfikacji, przy utrzymywaniu odpowiedniego stężenia tlenu, zachodzi denityfikacja symultaniczna. Za aeratorem w komorze panują warunki tlenowe, im dalej od aeratora stężenie tlenu zużywanego w procesie nityfikacji maleje, pojawiają się warunki anoksydacyjne.

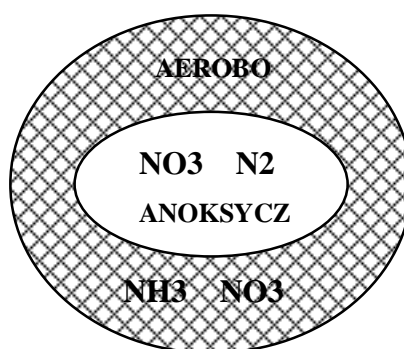
- ◆ Zachodzące procesy pozwalają na prowadzenie w jednej komorze cyrkulacyjnej, symultanicznie nityfikacji i denityfikacji z efektywnością gwarantującą wymagane redukcje azotu





Zależnie od stężenia tlenu w komorze w kłaczkach osadu czynnego zachodzą różne procesy. Przy dużym stężeniu tlenu cały kłaczek jest natleniony. zachodzi nityfikacja, w warunkach anoksyicznych tlen nie dociera do wnętrza kłaczka osadu i zachodzi denityfikacja.

Ścieki krążąc w komorze cyrkulacyjnej przechodzą przez strefy natlenione i niedotlenione.



W każdej komorze osadu czynnego zainstalowane będą dwa aeratory poziome, każdy o długości 3,5 m, średnicy 1,0 m i maksymalnej wydajności tlenowej w ściekach komunalnych . 31,5 kg O₂/h. Moc zainstalowana napędu aeratora . 22 kW.

Średnia moc pobierana przez jeden aerator dla wprowadzenia wymaganej, dobowej ilości tlenu . 11,5 kW. Maksymalna moc pobierana . 16,1 kW

Aeratory, umieszczone pod szerokimi pomostami betonowymi, dostarczają tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy, zapewniają odpowiedni intensywność mieszania w celu utrzymania kłaczków osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej komory oraz wymuszają ruch cyrkulacyjny cieczy.

Do regulacji procesu napowietrzania w każdej komorze osadu czynnego zainstalowane zostaną dwie sondy tlenowe.

Regulacja ilości tlenu dostarczanego do mieszaniny osadu i ścieków odbywa się poprzez przelew regulowany z napędem elektrycznym, sterowany od wskazania sondy tlenowej. Dodatkowo jeden aerator w każdej komorze wyposażony zostanie w falownik. Przelew zmieniając swoje położenie zmienia poziom ścieków w komorze i tym samym zanurzenie łopatek aeratora w cieczy, co powoduje zmiany w intensywności napowietrzania. Zakres regulacji - 250 mm. Moc napędu przelewu - 0,09 kW. W każdej komorze zainstalowana będzie również sonda sterowania osadu.

Parametry pracy komór:

Wymiary całkowite obu komór osadu czynnego:

- długość - 40 m
- szerokość - 22,7 m
- głębokość czynna: - 3,7 m

Parametry procesu biologicznego oczyszczania przedstawiono poniżej:

Objętość czynna komór osadu czynnego: . 2 x 1400 m³
Obciążenie komór ładunkiem: . 0,28 kg BZT₅/m³/d
Obciążenie osadu ładunkiem: . 0,07 kg BZT₅/kg s.m./d
Zapotrzebowanie na tlen: . 2280 kg O₂/d = 85 kg O₂/h
Wiek osadu - 22 dni

Objętość komór beztlenowych . 2 x 90 m³.

W każdej komorze beztlenowej zainstalowane zostanie mieszadło zatopialne.

Moc mieszadła . 2,2 kW.

5. Osadniki wtórne . obiekty: nowy i istniejący po remoncie

Ze względu na niewystarczającą wielkość istniejącego osadnika wtórnego przewidziano budowę drugiego osadnika o tych samych wymiarach.

Osadnik o r. 13,5 m, głębokość do dna lejki osadowego . 5,45 m, głębokość przyćcianie pionowej . 3,5 m.

Osadnik wyposażony w zgarniacz półpomostowy, poruszający się po biegnie na cembrowinie osadnika, wyposażony w zgarniacz dna i powierzchni oraz szczotki koryta i biegnie z

napęd elektrycznym. Wykonanie zgarniacza - stal nierdzewna.

W osadniku istniejącym zainstalowane zostaną nowe koryta odpływowe, kompletny zgarniacz osadu, jak w osadniku nowym. Dla uzyskania takiego samego poziomu ścieków w obu osadnikach, poziom ścieków w osadniku istniejącym zostanie obniżony o 0,3 m. Korona osadnika zostanie wymieniona i przystosowana do ruchu zgarniacza.

6. Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego z pomiarem osadu recykulowanego - obiekt nowy

Dla recyrkulacji osadu z osadników wtórnych do komory beztlenowej wybudowana zostanie pompownia osadu w której zainstalowane będą dwie pompy recyrkulacji osadu i pompa osadu nadmiernego, która podawać będzie osad do komory stabilizacji osadu. Z komory stabilizacji osadu pompowo podawany będzie do zagłuszcza osadu, skąd trafić będzie do instalacji odwadniania.

Pompownia wykonana z prefabrykatów żelbetowych składa się z dwóch studni o średnicy wewnętrznej 2,5 m. W jednej studni jest czarna mokra pompownia z pompami zatapialnymi, w drugiej, suchej, czarna zaworowa. Przy pompowni znajdują się studnie o średnicy 2 m z pomiarem osadu recykulowanego.

7. Pomiar ścieków oczyszczonych - obiekt nowy

Na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone, PVC 315, zainstalowany zostanie pomiar ścieków oczyszczonych. W prefabrykowanej, żelbetowej studni o średnicy 2 m umieszczony zostanie przepływomierz elektromagnetyczny DN 200.

Za pomiarem rurociągiem przebiega istniejący rurociąg odpływowy, ścieki oczyszczone odprowadzane są do rzeki istniejącym kanałem zrzutowym.

8. Ciąg osadowy

Ciąg osadowy składa się z następujących elementów:

- komory stabilizacji osadu - obiekt istniejący po adaptacji
- grawitacyjnego zagłuszcza osadu - obiekt istniejący po remoncie
- instalacji odwadniania z prasami - instalacja nowa w istniejącym budynku

Ilość osadu nadmiernego powstającego w procesie biologicznego oczyszczania wyniesie

530 kg s.m.o., co w przeliczeniu na 1 % osad daje 53 m³ osadu podawanego do dalszej obróbki.

Osad po procesie osadu niskoobciśnionego (Aq- 0,07 kgBZT5/kg/d) będzie ustabilizowany w znacznym stopniu, tym niemniej dla uzyskania wyższego stopnia stabilizacji przewidziano komorę dodatkowej stabilizacji osadu, na którą zaadaptowana zostanie istniejąca komora osadu czynnego. Pojemność komory wynosi 452 m³, zapewni ok. 9 dniowy czas stabilizacji. Jako urządzenia napowietrzające wykorzystane zostaną istniejące pompy napowietrzające. Komora zostanie przykryta kopułą z laminatów.

Z komory stabilizacji osad pompowany będzie do grawitacyjnego zagłuszcza osadu. Zagłuszcza jest obiektem istniejącym, przewidziany jest remont zagłuszcza, wymiana mieszadła przetłoczeniowego.

Pojemność zagłuszcza wynosi 68 m³. Zakłada się zagłuszczenie osadu do wartości 2 % smo. Pozwoli to na prowadzenie procesu odwadniania osadu raz na 2 dni.

Odwadnianie osadu odbywa się będzie na prasie tałmowej. Zakładany poziom odwodnienia osadu - 20 % smo.

Objętość osadu odwodnionego - 2,8 m³.

Przewiduje się pozostawienie instalacji odwadniania osadu w dotychczasowym miejscu - budynku socjalno-technicznym. Istniejąca prasa tałmowa wymieniona zostanie na nowe urządzenie.

Dla uzyskania higienizacji osadu, do odwodnionego osadu dodawane będzie wapno.

W ścianie budynku umieszczony będzie silos na wapno o obj. 5 m³. Wapno dozowane będzie do pierwszego przenośnika osadu. Nad odbiorem osadu wybudowana zostanie wiata z miejscem na przyczep do transportu osadu odwodnionego.

W istniejącym pomieszczeniu poza prasą i towarzyszącymi jej urządzeniami znajdują się również instalacja dozowania PIX. Dwa zbiorniki po 1 m³ każdy z pompami dozującymi.

Odwodniony osad, po potwierdzeniu wymaganymi badaniami przydatności, przekazywany będzie do wykorzystania rolniczego.

W okresach w których wykorzystanie rolnicze nie jest możliwe, składowany będzie pod wiatro powierzchni 980 m².

Urządzenia znajdujące się w pomieszczeniu odwadniania osadu: krata, istniejąca prasa, pompownia cieków surowych zostaną zdemontowane.

Pompownia znajdująca się pod podłogą pomieszczenia jest betonowym zbiornikiem o głębokości 6 m i średnicy 2,5 m. Doprowadzane są do niej kolektory ciekowe DN 400 i DN 200 oraz odcieki z urządzeń technologicznych i bytowych.

Po przebudowie oczyszczalni pompownia przestanie pełnić swoją funkcję. Przewiduje się wyjęcie zbiornika i instalację studni rewizyjnej Ø 600, do której doprowadzone będą odcieki z zagłębienia, odcieki z prasy i cieków bytowe z budynku. Od studni przewiduje się ułożenie rurociągu odprowadzającego grawitacyjnie jej zawartość do istniejącej studni o rzędnych 122,09/118.39 i dalej do studni ST6.

Ze względu na brak dokumentacji budynku i istniejących rurociągów, przebudowa pompowni ujęta będzie w dodatkowym opracowaniu.

Pomieszczenie odwadniania osadu poddane będzie remontowi: ułożenie posadzek, wymiana wykładzin ceramicznych na ścianach, wymiana oświetlenia i instalacji elektrycznych, wymiana okien i drzwi.

9. Instalacje towarzyszące

Wykonana zostanie całkowicie nowa instalacja sterowania prac oczyszczalni wraz z niezbędną aparaturą obiektową (sondy sterowania tlenu, sondy sterowania osadu w komorach nitrifikacji/denitrifikacji, hydrostatyczne czujniki poziomu w pompowniach. Instalacje elektryczne zostaną dostosowane do nowych odbiorników i nowych obciążeń.

Każda skrzynka obiektowa musi być wyposażona w wyłącznik zasilania urządzenia.

10. Obsługa oczyszczalni

Proces biologiczny sterowany będzie przez sterownik mikroprocesorowy, od wskazania sond tlenowych.

Praca tłoczni cieków jak i pompowni osadów jest w pełni zautomatyzowana.

Obsługa oczyszczalni ogranicza się do prowadzenia procesu odwadniania osadu na prasie, wywozu skratek i piasku oraz konserwacji urządzeń.

8.0 CHARAKTERYSTYKA CIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Przyjęty układ technologiczny zapewnia jakość cieków oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska z dn. 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu cieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz. 984 z dnia 31 lipca 2006 r.)

Dla **RLM = 13334** przyjętego dla projektowanej oczyszczalni wymagane są następujące parametry cieków oczyszczonych:

- BZT₅ < 25 g O₂/m³
- ChZT < 125 g O₂/m³
- Zaw. ogólne < 35 g/m³
- azot ogólny < 15 g/m³
- fosfor < 1 g/m³

9.0. ZAPOTRZEBOWANIE NA MEDIA

9.1. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zasilanie w energię elektryczną poprowadzone zostanie z rozdzielni elektrycznej w której wykorzystane zostaną istniejące i nowoprojektowane rozdzielnice. Zasilanie n.n. z istniejącej stacji transformatorowej będzie jasno określone dla inwestora. Zapotrzebowanie na energię elektryczną dla całej oczyszczalni:

- moc zainstalowana . 240 kW
- moc szczytowa . 140,0 kW

Oświetlenie na terenie oczyszczalni zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.2. WODA

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

10.0. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

10.1. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH

Zastosowana zostanie tłoczni ścieków. Ujęta w odrębnym opracowaniu.

10.2. OCZYSZCZANIE MECHANICZNE

Instalacja oczyszczania mechanicznego - sito-piaskownik - zostanie umieszczona w nowym budynku. Dobrano sito-piaskownik o przepustowości maksymalnej 100 l/s. Wykonanie - stal nierdzewna.

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

◆ Równoważna Liczba Mieszkańców:

$RLM = 13334$

◆ Dobowa ilość skratek:

$V = RLM * q_{sk} = 13334 * 0,027 = 360 \text{ l/d}$

Jednostkowa objętość piasku:

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

◆ Dobowa ilość wydzielonego piasku.

$V_p = 13334 * 0,01 = 133 \text{ l/d}$

Zatrzymywane skratki przepływkiwane i zagłuszczone są w czasie transportu w przenośniku ślimakowym, następnie zrzucają do pojemników 1000 l.

Piasek odwadniany w czasie transportu w ukosnym przenośniku śrubowym zrzucany jest samoczynnie do pojemnika 1000 l.

Pojemniki umieszczone są w budynku sita.

Na dopływie do sita zainstalowana zostanie zasuwonowa DN 300 i wykonany rurociąg obejściowy.

W budynku oczyszczania mechanicznego zainstalowane zostaną czujniki metanu i siarkowodoru, wykonana wentylacja mechaniczna nawiewna i wywiewna.

Czynności obsługo-konserwacyjne sito-piaskownika prowadzone będą z przestawnych pomostów wykonanych z aluminium.

10.3. KOMORA BEZTLENOWA

Do komór beztlenowych ścieki dopływają będą grawitacyjnie, rurociągiem $D_y 400$. Wymiary jednej komory - $6,15 \times 4 \text{ m}$, głębokość czynna $3,8 \text{ m}$, objętość czynna 94 m^3 .

Zawartość komory mieszana będzie mieszadłem zatapialnym.

Dane techniczne mieszadła:

- Typ mieszadła: XRW 3021 A 15/6
- średnica migi: 300 mm
- Liczba obrotów wirnika: 904 obr/min
- Ciężar mieszadła: 48 kg
- Moc zainstalowana: 2,2 kW
- Ilość: 1 szt.

10.4. KOMORA NITRYFIKACJI / DENITRYFIKACJI

Komora nitrifikacji / denitrifikacji jest komorą cyrkulacyjną napowietrzaną aeratorami powierzchniowymi o wale poziomym.

Parametry procesu biologicznego oczyszczania przedstawiono poniżej:

ładunek BZT ₅	- 800 kg O ₂ /d
Obciążenie komór ładunkiem:	. 0,28 kg BZT ₅ /m ³ /d
Obciążenie osadu ładunkiem:	. 0,07 kg BZT ₅ /kg s.m./d
Wiek osadu	- 22 dni

Przyjmijmy dwie równoległe komory o objętości czynnej 2 x 1400 m³.

Wymiary obu komór:

długość . 40 m

szerokość . 22,7 m

głębokość czynna . 3,7 m

głębokość całkowita . 4,35 m

maksymalny poziom ścieków w komorze . 123,30 mnpm

minimalny poziom ścieków . 123,10 mnpm

Napowietrzanie:

Wymagana ilość tlenu . 2280 kg O₂/d = 85 kg O₂/h

Proces napowietrzania prowadzony będzie za pomocą czterech aeratorów typ S100+ o długości 3,5 m każdy. W każdej komorze znajdują się po dwa aeratory.

Parametry aeratorów:

max. zdolność do wprowadzania tlenu . 9 kg O₂/h * m długości

moc zainstalowana silnika . 22 kW

średnia moc potrzebna do wprowadzenia wymaganej ilości tlenu . 11,5 kW

maksymalna ilość wprowadzanego tlenu dla 4 aeratorów . 125 kg O₂/d

minimalna ilość wprowadzanego tlenu dla 4 aeratorów . 49 kg O₂/d

Zakres regulacji ilości wprowadzanego tlenu . od 40 do 100 %

Ścieki z węża oczyszczania mechanicznego trafiają do komory rozdzielczej gdzie mieszają się z recykulowanym osadem. Z komory rozdzielczej ścieki przepływają do komór beztlenowych. Na odpływach z komory rozdzielczej zainstalowane są dwie zastawki umożliwiającej odcięcie dopływu ścieków do każdej z komór N/D

Aerator dostarcza wymagana w danej chwili ilość tlenu, miesza zawartość komory i wymusza cyrkulację cieczy. Oparty jest na dysku z jednej strony i w przekładni napędowej z drugiej strony. Położenie napędu z wałkiem aeratora poprzez sprzęgło elastyczne.

Aeratory umieszczone są pod pomostami betonowymi o szerokości 5,5 m i przykryte osłonami z laminatu poliestrowego.

Odpływ ścieków z komór odbywa się poprzez przelewy regulowane z napędem elektrycznym. Położenie przelewu sterowane jest poprzez sterownik mikroprocesorowy w zależności od wskazań sondy tlenowej. Zmiana położenia przelewu zmienia poziom zanurzenia łopatek aeratora, tym samym ilość wprowadzanego tlenu i chwilowe zużycie energii.

Zakres regulacji zanurzenia łopatek od 100 do 300 mm.

10.5. OSADNIK WTÓRNY

Z komory N/D ścieki wraz z osadem przepływają do osadników wtórnych o średnicy wewnętrznej D=13,5 m. Osadniki wyposażone będą w półpomostowe zgarniacze osadu oraz czyszczyki poruszające się po obwodzie osadnika.

Wyposażone będą również w szczotki o napędzie elektrycznym do czyszczenia koryt i bieżni.

Pozbawione zawiesiny, oczyszczone ciek odpłyn do odbiornika, natomiast zbierany w leju osadowym osad odprowadzany będzie do pompowni osadów. Nadmiar osadu poddany będzie procesowi odwadniania.

Dno zbiornika wyprofilowane będzie ze spadkiem 7,5 % w kierunku leja osadowego. W osadniku zamontowana będzie również skrzynka zrzutowa czynniki wpływających, przelew pilasty oraz deska szumowa. Zgarniacz w całości wykonany będzie ze stali 1.4301.

Zbierane za pomocą zgarniacza powierzchniowego czynniki wpływające odprowadzane będą poza osadnik - do studni kanalizacyjnej.

Pracować będą dwa osadniki - istniejący i nowo budowany. Wymiary nowego osadnika dopasowane zostaną do osadnika istniejącego tak aby oba pracowały symetrycznie.

Pole powierzchni jednego osadnika . $P = 143 \text{ m}^2$

Pole obu osadników . 286 m^2 .

Głębokość osadnika przy cianie pionowej . 3,5 m

Przyjmujemy założenia:

Przepływ średni dobowy $Q_{rd} = 2000 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy $Q_{hr} = 88 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ maksymalny godzinowy $Q_{hmax} = 185 \text{ m}^3/\text{h}$

Obciążenie hydrauliczne będzie wynosiło:

- dla $Q_{hr} = 0,30 \text{ m}^3/\text{h}$

- dla $Q_{hmax} = 0,65 \text{ m}^3/\text{h}$

Osadnik istniejący posiada napęd centralny. Dla ujednoczenia urządzeń podjęto decyzję o przystosowaniu osadnika do zgarniacza poruszającego się po koronie osadnika.

W tym celu istniejąca cembrowina zostanie rozebrana i wykonana zostanie nowa korona z betonu B45. Korona osadnika zostanie podwyższona tak aby uzyskać odległość od poziomu terenu 1,1 m.

Wyposażenie wewnętrzne osadnika, rurociągi, koryta zostaną zdemontowane. Wykonane zostaną nowe koryta odpływowe, przelewy pilaste regulowane. Nowe koryta umieszczone zostaną przy cianie osadnika.

Zmianie ulegnie również sposób doprowadzenia cieków do osadnika i odprowadzenia osadu do pompowni. Dno osadnika zostanie nadlane warstwą 35 cm betonu, w którym ułożone zostaną stalowe rury cieków i osadu.

10.6. POMPOWNIĄ OSADU RECYRKULOWANEGO Z POMIAREM PRZEPŁYWU

Osad zbierający się w lejach osadników wtórnych trafią bezpośrednio grawitacyjnie do pompowni osadu recykulowanego, skąd pompami zatapialnymi tłoczony bezpośrednio do komory beztlenowej. Nadmiar osadu okresowo odprowadzany bezpośrednio pompowo do komory stabilizacji osadu lub bezpośrednio do istniejącego zagłębienia szczazca grawitacyjnego osadu, skąd grawitacyjnie przepłynie, istniejącym rurociągami, do instalacji odwadniania. Pompownia wykonana zostanie w dwóch prefabrykacjach betonowych o szerokości wewnętrznej 2,5 m.

Do pompowni dopływa bezpośrednio osad z osadnika wtórnego.

Przyjmujemy następujące założenia:

Przepływ średni dobowy . $Q_{rd} = 2000 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ średni godzinowy . $Q_{hr} = 88 \text{ m}^3/\text{h}$

Stopień recykulacji : $Q_r = 1,0 Q_{rd}$

Wymiary pompowni wynoszą :

Część mokra:

średnica wewnętrzna trzona $D_w = 2,5 \text{ m}$

Głębokość czynna $H_{cz} = 3,3 \text{ m}$

Głębokość całkowita: $H_{ca} = 3,6 \text{ m}$

Maksymalny poziom osadu w pompowni . 123,35 m n.p.m.

Minimalny poziom osadu w pompowni- 121 m n.p.m.

Część zaworowo - pomiarowa:

średnica wewnętrzna trzona $D_w = 2,5 \text{ m}$

Głębokość : $H = 2,27 \text{ m}$

W pompowni zainstalowane będą dwie pompy zatapialne recykulujące osad do komory rozdzielczą oraz pompa tłoczycą osad nadmierny do zagłębienia szczazca.

Pompy recykulacji pracować będą w układzie 1 + 1. Jedna pompa stanowi 100 % rezerwy .

Dane techniczne pomp osadu recykulowanego:

- Typ: XFP 150E CB1 PE 30/6-E
- Wysoko podnoszenia: $H = 4,8 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajno pompy: $Q = 118 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania: $M = 3,5 \text{ kW}$
- Moc pobierana $M = 3,0 \text{ kW}$
- Ci ar pompy: 168 kg
- Ilo : 2 szt.

Dane techniczne pomp osadu nadmiernego:

- Typ: XFP 80C VX
- Wysoko podnoszenia: $H = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajno pompy: $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania: $M = 1,8 \text{ kW}$
- Moc pobierana $M = 1,5 \text{ kW}$
- Ci ar pompy: 96 kg
- Ilo : 2 szt. (w tym jedna przechowywana w magazynie)

Do pomiaru przepływu osadu recykulowanego zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny umieszczany na ruroci gu w studni o r wewn trznej 2 m.

Dane techniczne przepływomierza elektromagnetycznego:

- ◆ Typ: MAGFLO MAG5100W z przyię czem koñnerzowym
- ◆ rednica DN 150
- ◆ Ilo : 1 szt.

Przetwornik z odczytem miejscowym zlokalizowany b dzie obok komory pomiarowej, odczyt pomiaru b dzie przeniesiony na pulpit sterowania prac oczyszczalni.

10.7. STUDNIA POMIAROWA CIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Do pomiaru przepływu cieków oczyszczonych zastosowano przepływomierz elektromagnetyczny umieszczany na ruroci gu w studzience betonowej o wymiarach:

średnica wewnętrzna: $D_w = 2,0 \text{ m}$
Głębokość: $H = 2,12 \text{ m}$

Dane techniczne przepływomierza:

- ◆ Typ: MAGFLO MAG5100W z przyłączeniem kołnierzowym
- ◆ średnica DN 200
- ◆ Ilość: 1 szt.

Przetwornik z odczytem miejscowym zlokalizowany będzie w skrzynce osłonowej obok komory pomiarowej. Odczyt pomiaru przeniesiony będzie do sterowni.

10.8 STACJA ZLEWCZA

Dla przyjęcia ścieków dowodzonych zaprojektowano automatyczną, bezobsługową stację zlewną typ STZ . 201 B, wyposażoną w: zasuwę odcinającą, cięgno spustowe, przepływomierz elektromagnetyczny, szybkozmiernik oraz instalację do pomiaru temperatury, pomiar pH i konduktancji.

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

Całe urządzenie umieszczone jest w izolowanym termicznie i ogrzewanym kontenerze ze stali kwasoodpornej. Przy stacji wykonana zostanie taca ociekowa połączona z odpływem do kanalizacji. Plac wokół punktu zlewnego zostanie wyłożony kostką betonową i ułożony ze spadkiem.

10.9 KOMORA STABILIZACJI OSADU

Istniejąca komora osadu czynnego adaptowana zostanie na komorę stabilizacji osadu.

średnica komory 12 m, objętość czynna . 452 m³.

Objętość komory pozwoli na 8-dniową stabilizację osadu.

Napowietrzanie komory istniejącymi pompami napowietrzającymi.

W komorze zainstalowane są cztery pompy o mocy 11 kW każda.

Komora zostanie przykryta kopułą z laminatów poliestrowych.

Do komory zostanie doprowadzony rurociąg osadu nadmiernego z pompowni osadu.

Zainstalowana zostanie pompa zatapialna podająca osad do zagłuszcacza.

Dane pompy:

- Typ: XFP 80C VX
- Wysokość podnoszenia: $H = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$
- Wydajność pompy: $Q = 31 \text{ m}^3/\text{h}$
- Moc zainstalowania: $M = 1,8 \text{ kW}$
- Moc pobierana: $M = 1,5 \text{ kW}$
- Ciężar pompy: 96 kg

Na rurociągu pionowym pompy zainstalowany będzie zawór zwrotny DN 80.

10.10. ODWADNIANIE OSADU

Do odwadniania osadu zastosowana zostanie nowa prasa taśmowa, zainstalowana w miejsce istniejącej prasy. Wymienione zostaną również: pompa osadu, zespół przygotowania polimeru, sprężarka. Pozostawiony będzie istniejący układ przenośników osadu odwodnionego.

Osad podawany będzie istniejącym rurociągiem z zagłuszcacza grawitacyjnego.

Przyjmujemy założenia:

ładunek BZT₅ w dopływie do oczyszczalni: $\dot{y} = 800 \text{ kg O}_2/\text{d}$

◆ Dobowa ilość osadu nadmiernego:

$$M = 800 \cdot 0,7 = 560,0 \text{ kg sm/d}$$

◆ Dobowa objętość osadu nadmiernego:

$$V = 560 / 10 \cdot (100 - 99) = 56 \text{ m}^3$$

Dobowa ilość osadu po zagłuszczeniu

$$V = 560 / 10 \cdot (100 - 98) = 28 \text{ m}^3$$

◆ Dobowa objętość osadu po odwodnieniu:

$$V = 560 / 10 \cdot (100 - 80) = 2,8 \text{ m}^3 / \text{d}$$

• Zawartość suchej masy po odwodnieniu - 20 %

Przyjmujemy prasę taśmową PPE 1000 firmy Andritz.

Prasa umieszczona zostanie na istniejącym fundamencie. Osad odbierany będzie przez istniejący układ przenośników spiralnych i zrzucany na przyczep osłonięty wiatrem.

Urządzenia towarzyszące:

pompa osadu . 2,2 kW

pompa wody . 3 kW

sprężarka . 1,5 kW

zespół przygotowania polimeru . 2,6 kW

pompa polimeru . 0,55 kW

dwa przenośniki osadu . 2 x 2,2 kW

ogrzewanie przenośnika . 1,5 kW

Moc zainstalowana prasy 0,75 kW, moc urządzeń towarzyszących 15,75 kW.

Osad do pompy osadu podawany będzie jak dotychczas istniejącym rurociągiem z zagłaznaczą. Na rurociągu, przed pompą zainstalowany zostanie zawór odcinający.

Do odwodnionego osadu dodawane będzie wapno, podawane poprzez układ dozujący z silosa o obj. 5 m³, umieszczonego na zewnątrz pomieszczenia.

10.11 ZAGŁAZNACZ OSADU

Istniejący zagłaznacznik . średnica . 5 m

głębokość . 3,5 m

objętość czynna . 68 m³

W zagłaznaczu przewiduje się wymianę mieszadła przetworczego wraz z napędem.

Osad do zagłaznacza pompowany będzie pompą zatopialną :

Dane pompy:

- Typ: XFP 80C VX
- Wysokość podnoszenia: H = 3,5 m H₂O
- Wydajność pompy: Q = 31 m³/h
- Moc zainstalowania: M = 1,8 kW
- Moc pobierana M = 1,5 kW
- Ciężar pompy: 96 kg

11.0. BILANS ODPADÓW I PROPOZYCJA ICH ZAGOSPODAROWANIA

Podczas oczyszczania cieków powstan następujące ilości odpadów:

Kod	Rodzaj odpadu	Ilość
-----	---------------	-------

19 08 01	Skratki	360 l/d
19 08 02	Zawarto piaskowników	133 l/d
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe (po odwodnieniu do W=80%)	2,8 m ³ /d

Skratki - wiązki zanieczyszczenia zatrzymywane na sicie. Odwodnione skratki zrzucane będą do kontenera i wywózone na składowisko odpadów.

Piasek - zatrzymane w piaskowniku cząstki mineralne, po oddzieleniu od cząstki organicznych gromadzone będą w kontenerach i wywózone na składowisko.

Ustabilizowane komunalne osady ściekowe - odwodnione osady nadmierne będą wywózone do wykorzystania rolniczego, w okresach gdy odbiór do celów rolniczych nie będzie możliwy składowane będą pod wiatłami o powierzchni 980 m³. Do wykorzystania rolniczego osadu muszą spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 137, poz. 924). W przypadku niespełnienia kryteriów określonych w ww. rozporządzeniu, osad odbierany będzie przez specjalistyczne jednostki do utylizacji.

12.0. STANDARDY WYKONANIA

12.1. URZĄDZENIA

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

Zgarniacz - w całości wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301.

Konstrukcje stalowe - stal nierdzewna 1.4301.

Aeratory - stal zwykle cynkowana ogniowo i pokryta powłoką epoksydowo-bitumiczną.

12.2. ROBOTY BUDOWLANE

Komora N/D i osadnik wtórny wykonany zostanie w konstrukcji żelbetowej, wylewanej, beton C 30/37 i C35/40.

Pompownia osadu recykulowanego oraz studzienki pomiarowe wykonane zostaną z kręgów żelbetowych prefabrykowanych, beton C35/40.

12.3. CHODNIKI I ZIELE

Nowe chodniki przewidziano wokół projektowanych: komory N / D, osadnika wtórnego, pompowni osadu, budynku oczyszczania mechanicznego, studni pomiarowych. Wykonanie . kostka betonowa 6 cm.
Plac dojazdowy do stacji zlewczej . kostka betonowa 8 cm, na podbudowie betonowej.
Na powierzchni niezajętej przez nowe obiekty i chodniki pozostaną tereny zielone.

13.0. OPIS PROJEKTOWANYCH SIECI TECHNOLOGICZNYCH

13.1. RODZAJE PROJEKTOWANYCH SIECI

W niniejszym projekcie można wyróżnić następujące rurociągi technologiczne:

Rurociąg tłoczny ścieków surowych Dy 315, z tłoczni do węża oczyszczania mechanicznego
Rurociąg grawitacyjny Dy 400 z sito-piaskownika do komory beztlenowej
Rurociągi grawitacyjne Dy280 z komory N/D do osadników
Rurociągi grawitacyjne z osadników do pompowni osadu Dy 280
Rurociąg tłoczny osadu recykulowanego z pompowni do komory beztlenowej Dy 225
Rurociąg tłoczny z pompowni osadu do komory stabilizacji Dy 110
Rurociąg tłoczny z pompowni osadu do zagłuszcacza Dy110
Rurociąg tłoczny z komory stabilizacji do zagłuszcacza Dy 110
Rurociągi czyszczywi PCV 160
Rurociąg ścieków oczyszczonych z osadników PCV 315

13.2. TRASA

Układ i trasa projektowanych sieci wynika z połączenia między innymi poszczególnymi obiektami i wymaganymi rzędnych dopływu/odpływu. Trasa projektowanych sieci pokazana jest na planie sytuacyjnym (rys. nr 1 i 1.1) oraz na profilach hydraulicznych.

Układ wysokościowy projektowanych sieci uwzględnia m. in.:

- ◆ głębokość przemarzania gruntu, węższość dla rejonu klimatycznego
- ◆ obciążenia mechaniczne rurociągów,
- ◆ sytuacje wysokościowe projektowanych i istniejących obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,

- ♦ wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłogowe),
- ♦ warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Przebieg wysokościowy projektowanych sieci przedstawiony jest na profilach podłogowych. Należy zwrócić uwagę, że niektóre krótkie odcinki sieci przedstawiono również w ramach rysunku i zestawienia rurociągów dla danego obiektu.

13.3. ZASTOSOWANE RURY (MATERIAŁY, REDNICE, KLASA)

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

- ♦ rury PE czyste nienierodne klasy 100 (SDR 17), połączenia zgrzewane doczołowo będące na mufy elektrooporowe,
- ♦ rury PVC czyste nienierodne (do kanalizacji zewnętrznej) klasy N (SDR=41) łączone na kielich z uszczelnieniem gumowym,

Rednice projektowanych rurociągów dobierano w oparciu o kryterium odpowiedniej prędkości przepływu. Projektowane sieci mają zakres średnic zewnętrznych 90 ÷ 400 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 pozostają parametry sieci określone w niniejszym projekcie (średnica wewnętrzna, trasa, rzędna itp.) powinny zostać niezmiennymi.

13.4. 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,

- ◆ kształtki prefabrykowane: dotyczy to rurociągów z PE, dla których na zamówieniach w planie i w pionie należy stosować prefabrykowane łąki giędkie lub wielosegmentowe.

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

Stosowanie bloków oporowych na projektowanych sieciach zasadniczo dotyczy głównie 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 zamówienia. W przypadku projektowanych sieci uznano, że rurociągami dla których zastosowanie bloków jest wskazane są:

- rurociąg tłoczny osadu recykulowanego $Dy=110$,
- rurociąg tłoczny osadu nadmiernego do zagłuszcacza $Dy=90$,
- rurociąg tłoczny ścieków surowych $Dy=250$

Dla tych rurociągów na łukach w poziomie i w pionie 45° i ostrzejszych należy wykonać bloki oporowe.

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 normach:

- ◆ 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.

14.0. WYTYCZNE WYKONANIA PROJEKTOWANYCH SIECI

14.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodu, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

14.2. 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, głąbokie wykopu) zaleca się wykonanie wykopów obudowanych, o ścianach pionowych.

Wykonywane wykopy nie mogą naruszać statecznie istniejących obiektów. Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Kątów głąbok 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.

14.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW

W przypadku układania sieci poniżej poziomu wody gruntowej zaleca się w miarę możliwości stosowanie odwodnienia powierzchniowego z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głąbienia. 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.

Woda 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.

14.4. POSADOWIENIE RUROCI GÓW

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:

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

14.5. UKŁADANIE I UŁOŻENIE RUROCI GÓW

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.

14.6. ZASYPYWANIE WYKOPÓW

Zasypywanie rurociągu ułożonego w wykopie należy przeprowadzać w trzech fazach:

- ◆ wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłuszczeniem odcinków żłocz. Warstwy zasypki ochronnej powinny stanowić grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki drobno lub rednioziarnisty. Wysokość warstwy ochronnej powinna wynosić 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę należy zagęszczać przez ubijanie po obu stronach przewodu.
- ◆ po próbie szczelności (patrz poniżej) należy uzupełnić warstwę ochronną na żłoczach (jak powyżej),

- ◆ zasyp wykopu do powierzchni terenu. Do celu tego nale y u y gruntu rodzimego. Zасыpywanie nale y prowadzi warstwami z jednoczesnym zag szczeniem i ewentualn rozbiórk deskowa i rozpór.

14.7. PRÓBA SZCZELNO CI RUROCI GU

Po użó eniu wydzielonego fragmentu ruroci gu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez zý cz) nale y przeprowadzi prób szczelno ci ruroci gu.

Prób nale y przeprowadzi zgodnie z warunkami zawartymi w nast puj cych normach:

- ◆ PN-B-10725-Wodoci gi.Przewody zewn trzne. Wymagania i badania.
- ◆ PN-92/B-10735.Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

14.8. UWAGI KO COWE

Projektowane sieci technologiczne nale y wykona zgodnie z:

- ◆ dokumentacj ,
- ◆ polskimi normami, normami bran owymi, przepisami technicznymi, BHP i ppo .,
- ◆ instrukcj stosowania rur okre lon przez producenta rur oraz DTR stosowanej armatury,
- ◆ "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-monta owych. Tom II: Instalacje sanitarne i przemysjowe"; Arkady, W-wa1988,
- ◆ "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru ruroci gów z tworzyw sztucznych" zalecanych przez MGPIB, wydanych przez Polsk Korporacj Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej (W- wa 1994)

15.0. WYTYCZNE DLA PROJEKTÓW BRAN OWYCH

15.1. BRAN A KONSTRUKCYJNA

W ramach projektu bran y konstrukcyjnej nale y zaprojektowa konstrukcje obiektów i elementów wyspecyfikowane na rysunkach: komora N / D, osadnik wtórny, budynek oczyszczania mechanicznego.

15.2. BRANŻA ELEKTRYCZNA

W ramach projektu branża elektrycznej należy zaprojektować zasilanie energetyczne odbiorników wyspecyfikowanych na rysunkach lub w zestawieniu oraz instalacje wewnętrzne w budynku oczyszczania mechanicznego.

Należy wykonać instalację sterowania i kontroli prac całej oczyszczalni.

Sterowanie prac oczyszczalni.

1. Stacja zlewca

Usytuowana przed wjazdem do oczyszczalni z własnym układem kontrolno-sterującym.

Doprowadzenie zasilania elektrycznego.

Doprowadzenie wody.

2. Tyłocznia cieków

Posiada własny szaf zasilająco-sterujący umieszczony na poziomie terenu obok tyłoczni.

Moce pomp zainstalowanych 2 x 15 kW.

Należy doprowadzić zasilanie i kable dla przekazania sygnałów o pracy tyłoczni.

3. Oczyszczanie mechaniczne

Sito-piaskownik usytuowany na terenie oczyszczalni. Posiada własny szaf zasilająco-sterowniczy.

Należy doprowadzić zasilanie i kable dla przekazania sygnałów o pracy sito-piaskownika.

4. Komora osadu czynnego

Składa się z komory nityfikacji/denitryfikacji i komory beztlenowej.

Wyposażona w:

cztery aeratory o mocy 22 kW każdy,

Aeratory pracują w sposób ciągły, sygnalizacja ich pracy odbierana jest ze styczników, w skrzynkach obiektowych należy przewidzieć przyciski dla zdalnego sterowania uruchamianiem aeratorów. Uruchamianie aeratorów za pośrednictwem soft-startów.

Dwa aeratory wyposażone zostaną w falowniki.

Dwa przelewy regulowane . 0,09 kW każdy, sterowanie prac od wskazań sond tlenowych, poprzez sterownik pracy oczyszczalni. W skrzynce obiektowej należy przewidzieć przyciski: ruch w górę, w dół i stop dla sterowania miejscowego.

Dwie sondy tlenu i dwie sondy stężenia osadu

Sondy zasilane są poprzez przetworniki . jeden przetwornik dla dwóch sond (tlenu i stężenia osadu).

Dwa mieszadła w komorze beztlenowej . 2,2 kW każde.

Mieszadła wyposażone są w czujniki wilgotności, których przetworniki umieszczone są w skrzynkach obiektowych. Mieszadła pracują w sposób ciągły.

Do każdego z urządzeń należy doprowadzić zasilanie, w przypadku sond do trzech przetworników zasilających sondy.

5. Osadniki wtórne

Wyposażone we własne szafki zasilająco-sterownicze umieszczone na pomostach.

Z szafek zasilane są: napęd jazdy, szczotka koryta i szczotka biegni. Zasilanie i kable sterownicze dla sygnalizacji ruchu pomostu zgarniacza doprowadzić należy do szafki zasilająco-sterowniczej poprzez: żyłki obrotowe w osadniku nowym . należy użyć przepust rurowy pod dnem osadnika.

Dla osadnika istniejącego . doprowadzenie energii doprowadzone zostanie przewodami napowietrznymi z masztu zainstalowanego poza osadnikiem do żyłki obrotowego na pomoście zgarniacza.

Skrzynki obiektowe umieszczone są poza konstrukcją osadnika i wyposażone w wyłącznik zasilania.

6. Pompownia osadu

Wyposażona w pompy zatapialne . dwie dla recyrkulacji osadu, jedna dla odprowadzania osadu nadmiernego. Pompy recyrkulacji osadu pracują w układzie 1 + 1. Praca jednej pompy obsługuje każdą wymaganą poziom recyrkulacji, druga pompa stanowi rezerwę . Pompy pracują naprzemiennie.

W szafkach obiektowych należy zainstalować przyciski do miejscowego sterowania pompami. Pompy wyposażone są w czujniki wilgotności, których przetworniki umieszczone są w skrzynkach obiektowych.

Sterowanie prac pomp - czasowe i od wskazania sondy hydrostatycznej.

Pompa osadu nadmiernego uruchamiana jest również przez obsługa oczyszczalni, ma też możliwość pracy samoczynnej w układzie czasowym.

7. Pomiar ścieków oczyszczonych

W studni prefabrykowanej, na przewodzie odprowadzającym ścieki oczyszczone, umieszczony jest przetwornik elektromagnetyczny DN 200.

Do studni należy doprowadzić zasilanie i przewody sterownicze dla przekazania informacji do sterownika. Na studni, w zamkniętej szafce, zainstalowany jest przetwornik z miejscowym odczytem przepływu.

8. Ciąg osadowy

Składa się z:

- pompy osadu nadmiernego
- komory stabilizacji osadu
- zagłuszcza osadu
- instalacji odwadniania osadu - prasy.

Pompa osadu nadmiernego - umieszczona w pompowni osadu podaje osad do komory stabilizacji lub bezpośrednio do zagłuszcza osadu (zawieszenia umieszczone na rurociągach). Sterowanie pracą pompy również ze skrzynki obiektowej lub szafy sterowniczej, możliwość jest również sterowanie czasowe.

Odprowadzanie osadu może odbywać się jednorazowo lub kilkakrotnie w ciągu doby.

Komora stabilizacji osadu o pojemności 450 m³ pozwala na 9-dniową stabilizację osadu. Napowietrzanie komory prowadzone będzie za pomocą istniejących czterech urządzeń napowietrzających. Sterowanie napowietrzaniem z istniejącego układu sterowania. Komora wyposażona będzie w pompę podającą osad do zagłuszcza. Zasilanie pozostaje bez

zmian.

Komora wyposażona zostanie w czujnik poziomu.

Osad po stabilizacji odprowadzany będzie pompowo do zagłębienia osadu, z którego osad pobierany będzie do procesu odwadniania na prasie. Zagłębienie wyposażony będzie w koryto do odprowadzania wód nadosadowych oraz czujnik poziomu. Przewidziana jest wymiana mieszadła w zagłębieniu, kable zasilające pozostaną te same, przewidziane są nowe skrzynki miejscowe, z wyłącznikiem i falownikiem.

15.3. BRANŻA WENTYLACJA I OGRZEWANIA

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować wentylację i ogrzewanie elektryczne dla budynku oczyszczania mechanicznego.

15.4. BRANŻA WOD-KAN

W ramach projektu tej branży należy zaprojektować sieci i instalacje wod-kan dla budynku oczyszczania mechanicznego.

15.5. BRANŻA ARCHITEKTONICZNA

W ramach projektu budowlanego należy opracować projekt zagospodarowania terenu i architektury budynku oczyszczania mechanicznego.

16.0. 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

17.0. ZAGADNIENIA BHP I P.PO

17.1. 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 objętości obiektu oraz tablice ostrzegawcze sąsiednie zbiorniki.
2. W budynku 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 konserwacji 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 sąsiednich zbiornikach wypełnionych cieczą należy stosować zabezpieczenia.
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 poziomym.
8. W bezpiecznym siedzisku sąsiednich zbiorników powinny umieszczone być stałe podręczne środki do ratowania tonących (kojce 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 wyłączać zabezpieczy przeciwporażeniowo wszystkie urządzenia elektryczne,
11. Należy wykonywać okresowe pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
12. Obowiązuje zakaz używania otwartego ognia w pobliżu obiektów gospodarki osadowej,

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

- ◆ Ustawa Prawo budowlane z dnia 23 listopada 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 cieków (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 ppo. 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 ppo. opracowana będzie wraz z projektem rozruchu oczyszczalni.

17.2. ZAGADNIENIA P.PO

1. W oczyszczalni nie występują żadne substancje palne, stąd nie wskazuje się występującego zagrożenia.
2. Budynek oczyszczania mechanicznego, składający się z jednego pomieszczenia. Budynek wykonany z płyt warstwowych stanowi jedną strefę pożarową.
3. średnie obciążenie ogniowe w całym budynku będzie nie więcej niż 500 MJ/m².
4. Budynek nie kwalifikuje się do zagrożenia ludzi. (jedna osoba, pobyt okresowy do obsługi urządzeń).
5. Budynek zakwalifikowano do kategorii PM (produkcyjno-magazynowe) o obciążeniu ogniowym j.w.
6. Analizując proces technologiczny wraz z dopływem cieków uznano, że w budynku i obiektach technologicznych nie występuje zagrożenie wybuchowe.
7. Wstępnie określono klasę odporności pożarowej budynku jako $\text{RE}+$
8. W budynku kontenerów i pompowni przewiduje się poniższe instalacje użytkowe: elektryczna, wentylacja grawitacyjna i mechaniczna, ogrzewanie elektryczne.
9. Zabezpieczenia instalacji ujete w projektach instalacyjnych.
10. Dobór podręcznego sprzętu gaśniczego do grupy pożarów A i B zostanie dokonany przez inspektora p.po. przed odbiorem oczyszczalni.

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

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych Dz. U. Nr 75 z 2002r z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

18.0. 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 sedymentacji wstępnej i beztlenowej przeróbki osadów, co eliminuje emisję przykrych zapachów
- ◆ Zastosowanie w procesie technologicznym przeróbki osadów ściekowych polegającej na odwodnieniu na prasie taśmowej.
- ◆ Hermetyzacja wnętrza oczyszczalni mechanicznej i pomieszczenia pojemników skratek i piasku jako źródła emisji zanieczyszczeń bakteriologicznych i odorów.

Strefa oddziaływania oczyszczalni na środowisko zamknie się w granicach działki.

29.0. AUTOMATYKA I APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA

Dla potrzeb oczyszczalni w zastosowany będzie komputerowy system sterowania i wizualizacji. Sterownik wykorzystany będzie do sterowania i automatycznego zbierania informacji obiektowych o pracy oczyszczalni ścieków. Sterowniki połączone zostaną magistral szeregowa za pomocą złącza RS 485. 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 wydajności tlenowurnów napowietrzających (sygnały tlenomierzy rejestrowane przez system komputerowy sterowania będzie pracą dmuchaw)
- ◆ sterowania pracą pomp w pompowni ścieków surowych
- ◆ sterowania pracą pomp osadu recykulowanego i nadmiernego

Urządzenia (niejwymienione) posiadające własne układy sterujące kontrolne będą przesyłać sygnały o stanie pracy do centralnego układu sterującego.

- ◆ sito-piaskownik,
- ◆ prasa

Sygnały dwustanowe zostaną wykorzystane m.in. do:

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

Do wymienionych celów zostaną wykorzystane następujące urządzenia:

- ◆ hydrostatyczne sondy poziomu cieków,
- ◆ tlenomierze,
- ◆ sonda do pomiaru stężenia osadu w komorach,
- ◆ przepływomierze - cieków oczyszczonych, osadu recykulowanego.

System komputerowy wyposażony w monitor kolorowy 22+klawiaturę i drukarkę. Na monitorze będzie wyświetlany schemat synoptyczny oczyszczalni cieków z informacjami o stanie pracy poszczególnych urządzeń. Zmiany koloru, symboli i napisów sygnalizować będą zmiany zachodzące w obiekcie. Na ekranie będzie dodatkowo aktualny czas, komunikaty o rodzaju i miejscu wystąpienia ewentualnych awarii oraz wartości mierzonego stężenia tlenu w komorze osadu czynnego.

Obsługa oczyszczalni będzie mogła drukować raporty godzinowe, miesięczne itp. obrazujące parametry pracy oczyszczalni tj. ilość cieków odpływających z oczyszczalni, stężenie osadu, zawartość tlenu w komorach napowietrzania.

20. ZESTAWIENIE MOCY ZAINSTALOWANEJ I ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO

Nr	Obiekt / urządzenie	Ilość [szt.]	Moc zainst. [kW/szt.]	Razem moc zainst. [kW]	Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Dobowe zużycie energii [kWh/d]
1.0.	Tłocznia						
1.1.	Pompy	3	16,0	48	12	7	84

2.0.	Oczyszczanie mechaniczne						
2.1.	Sito-piaskownik	1	2,2	2,2	2,0	3	6
3.0.	Komora beztlenowa						
3.1.	Mieszadło zatapialne	2	2,2	4,4	3,6	24	86,4
4.0	Komora nityfikacji/denitryfikacji						
4.1	Aerator	4	22	88	46	24	1104
4.2	Przelew regulowany	2	0,09	0,18	0,15	3	0,45
5.0	Osadniki wtórne						
5.1	Zgarniacz	2	0,37	0,74	0,64	24	15,4
5.2	Szczotki koryt	2	0,92	1,84	1,0	1	1
6.0.	Pompownia osadu z pomiarem przepływu						
6.1.	Pompa osadu recykulowanego	2	3,4	6,8	2,7	16	43
6.2.	Pompa osadu nadmiernego	1	3,4	1,3	1,3	3	3,9
6.3	Pomiar osadu recykulowanego	1	0,05	0,05	0,05	24	1,2
7.0	Pomiar cieków oczyszczonych	1	0,05	0,05	0,05	24	1,2
8.0	Stacja zlewca	1	3,0	3,0	2,0	3	6,0
9.0	Komora stabilizacji osadu						
9.1	Napowietrzanie	4	11	44	18	20	360
9.2	Pompa osadu	1	1,8	1,8	1,5	3	4,5
10.0.	Budynek techniczny - istniejący						
10.1.	Prasa tałmowa	1	0,75	0,75	0,75	4	3,0
10.2.	Pompa osadu	1	2,2	2,2	2,2	4	8,8

10.3	Przenośnik osadu	2	2,2	4,4	4	4	16
10.4	Przygotowanie polimeru	1	3,15	3,15	3,15	4	12,6
10.5	Ogrzewanie przenośnika	1	1,5	1,5	1,5	1	1,5
10.6	Sprężarka	1	1,5	1,5	1,5	1	1,5
10.7	Pompa wody	1	3,0	3,0	3,0	4	12
11.0	Zagłusznik osadu	1	0,37	0,37	0,32	20	6,4
RAZEM				219,23			1778,85
Zużycie energii elektrycznej na oczyszczenie 1m ³ cieków [kWh/m ³] przy średnim przepływie [m ³ /d]						0,89	
		2000					

21.0. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Zestawienie obiektów oczyszczalni z wyposażeniem

- Zastosowane w niniejszej dokumentacji typy urządzeń i ich producenci wskazują standard jako cenny, przy tych rozwiązaniach. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie urządzeń i materiałów innych producentów o takich samych parametrach, przy zachowaniu przyjętego standardu jako cennego. Ewentualne zmiany spowodowane zastąpieniem urządzeń innych producentów lub innych materiałów obciążają Wykonawcę.
 - Podane wymiary elementów kubaturowych mają charakter orientacyjny i odnoszą się do ogólnych wymiarów wewnętrznych (w wietle). Właściwe rozmiary wg projektu branży konstrukcyjnej.
 - Zestawienie nie obejmuje wyposażenia związanego z pomiarami i sterowaniem (co stanowi przedmiot opracowania branży automatyki).
 - Rurociągi podane przy danym obiekcie obejmują, poza wskazanymi wyjątkami, długość w obrębie danego budynku (wewnętrzny budynek lub w obrysie zbiornika) rurociągi na zewnętrznych obiektach podano w zestawieniu sieci.
 - Zestawienie nie obejmuje drobnych elementów wyposażenia (kształtki, łączniki, podpory pod rurociągi, przejścia szczelne, kompensatory, ocieplenia rurociągów itp.). należą do przyjmowania wg części rysunkowej, przedmiaru robót budowlanych rozwiązania Wykonawcy.
- W poniższej tabeli podano charakterystyk urządzeń i obiektów.

1. Tłocznia			
1.1 Elementy kubaturowe			
1.1.1 Studnia z prefabrykatów betonowych śred. wewnętrzna 5,6 m, h=7 m	1 szt.	Wg. oddzielnego opracowania	
1.1.2 Wyposażenie tłoczni	1 szt.	Wg. oddzielnego opracowania	
2.0 Oczyszczanie mechaniczne			
1.2.1 Sito-piaskownik, przepustowość 100 l/s	1 szt.		
1.2.2 Zasuwa nóżkowa z trzpieniem niezłożym, DN 300, PN 10, Korpus: żeliwo GJS400	3 szt.	Jafar	lub równoważna
1.2.3 Zasuwa nóżkowa z trzpieniem niezłożym, DN 400, PN 10, Korpus: żeliwo GJS400	1 szt.	Jafar	lub równoważna
3. Komory beztlenowe			
3.1 Elementy kubaturowe			
3.1.1 Zbiornik betonowy o wymiarach wewnętrznych: 4,0x6,15 m i wysokości H=4,30m,	2 szt.		Konstrukcja betonowa wylewana
3.2 Urządzenia i wyposażenie			
2.2.1 Mieszadło zatapialne RW 3021 A 15/6, 2,2 kW, śred. wirnika 300 mm, obroty 904/ min, 48 kg	2 szt.	ABS Sulzer	lub równoważna
2.2.2 Ławik do podnoszenia mieszadła, wyk. stal 1.4301	2 szt.	Ekowater	lub równoważna
4. Komora nitrifikacji / denitrifikacji			

4.1 Elementy kubaturowe			
Zbiornik o wymiarach wewnętrznych: 40 x 5,7 m i wysokości H=4,3m, elbetowy.	2 szt.		Konstrukcja elbetowa wylewana
4.2 Urządzenia i wyposażenie			
4.2.1 Aerator typ s100+, l = 3,5 m, wydajność tlenowa w ciekach . 31,5 kg O ₂ /h, moc nominalna . 22 kW, kierownica	4 szt.	Ekowater	lub równoważna
4.2.2 Przelew regulowany typ PR -150, Nominalna . 0,09 kW, zakres regulacji 250 mm	2 szt.	Ekowater	lub równoważna
4.2.3 Sonda pomiarowa stężenia O ₂ LDO	4 szt.	Hach Lange	lub równoważna
4.2.4 Sonda pomiarowa stężenia osadu Solitax	2 szt.	Hach Lange	lub równoważna
5. Osadniki wtórne			
5.1 Elementy kubaturowe			
Zbiornik elbetowy okrągły o średnicy wewnętrznej D=13,5 m i wysokości czynnej Hcz=3,5 m z pomostem stalowym. Powierzchnia osadnika: 154 m ²	1 szt.		Konstrukcja elbetowa wylewana
5.2 Urządzenia i wyposażenie			
Zgarniacz osadu i części pływających, wykonanie stal 1.4301, nominalna 0,37 kW Koryta stalowe, przelewy pilaste, deska szumowa stal 1.4301, szczotki z napędem elektrycznym koryta i bieżnie	2 kpl.	Ekowater	lub równoważna
6. Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego			
6.1 Elementy kubaturowe			
6.1.1 Członek mokra: Zbiornik elbetowy prefabrykowany o średnicy wewnętrznej D=2,50m i wysokości bocznej H=3,90m. Pokrywa pompowni wyposażona we wężasy	1 szt.		

prostokątne 700X600 ze stali nierdzewnej 1.4301			
6.1.2 Człownik zaworowo-pomiarowy: Zbiornik elastyczny prefabrykowany o średnicy wewnętrznej D=2,50m i wysokości H=2,15 m. Pokrywa pompowni wyposażona we wstawki prostokątne 700 x 600, stal 1.4301	1 szt.		
6.2 Urządzenia i wyposażenie			
6.2.1 Pompa osadu nadmiernego XFP 80C VX, 15/4 Q = 36 m ³ /h, H = 3,5 m, 1,8 kW	1 szt.	ABS Sulzer	+ 1 szt. magazyn
6.2.2 Pompa osadu recykulowanego XFP 150E CB1 PE30/6-E, Q = 118 m ³ /h, H = 4,8 m, P = 3,5 kW	2 szt.	ABS Sulzer	lub równoważna
6.2.3 Ławki do podnoszenia pomp, stal 1.4301, udźwig 300 kg	1 szt.	Proma	lub równoważna
6.2.4 Przepływomierz elektromagnetyczny MAG 5100W, DN 150	1 szt.	Siemens	lub równoważna
6.2.5 Zasuwnica z trzpieniem nieznośnym, DN 150, PN 10, Korpus: elon GJS400	4 szt.	Jafar	lub równoważna
6.2.6 Zawór zwrotny kulowy DN 150	2 szt.	Jafar	lub równoważna
6.2.7 Zasuwnica DN80	1 szt.	Jafar	lub równoważna
6.2.8 Zawór zwrotny kulowy DN 80	1 szt.	Jafar	lub równoważna
7. Pomiar cieków oczyszczonych			
7.1 Elementy kubaturowe			
7.1.1 Studnia prefabrykowana betonowa średnica wewnętrzna 2 m	1 szt.		
7.2 Wyposażenie			
7.2.1 Przepływomierz elektromagnetyczny MAG 5100W, DN 200	1 szt.	Siemens	lub równoważna
7.2.2 Zasuwnica DN 200	2 szt.	Jafar	lub równoważna
8. Stacja zlewnicza			

8.1 Stacja zlewca Stacja zlewca STZ 201 B, Kontener ze stali nierdzewnej 2 x 1 m. Z przepływomierzem elektromagnetycznym, zasuw odcinaj c , identyfikatory dla przewo ników, spr arka, pH-metr, konduktometr	1 szt	Enko	lub równowa na
9. Komora stabilizacji osadu			Zbiornik istniej cy
9.1 Pompa zatapialna XFP 80 C VX Q=31 m ³ /h, h = 3,5 m	1 szt	ABS Sulzer	lub równowa na
9.2 urawik do podnoszenia pomp, stal 1.4301, ud wig 150 kg	1 szt	Proma	lub równowa na
9.3 Zawór zwrotny DN 80	1 szt	Jafar	lub równowa na
10. Odwadnianie osadu, PIX			
10.1 Prasa ta mowa PPE-1000-SS304L z pomp wody, pomp osadu, spr ark , szaf zasilaj co-sterownic	1 szt.	Andritz	lub równowa na
10.2 Zespóyprzygotowania polimeru ATF-400, automatyczny, 400 l/h, z pomp polimeru	1 szt	Prominent	lub równowa na
10.3 Stacja dozowania PIX, dwa zbiorniki po 1000l, dwie pompy dozuj ce - 20 l/h	1 kpl	Eldo Toru	lub równowa na
11.0 Zag szczacz osadu			
11.1 Mieszadłõ pr towe osadu, wykonanie stal 304L, r. 5 m, nap d 0,37 kW, z falownikiem	1 szt	Ekowater	Wymiana mieszadłã w istniej cym zbiorniku
12. Sieci technologiczne zewn trzne			
12.1 Ruroci g tñpczny cieków surowych Dy 315, z tñpczni do w zã oczyszczania mechanicznego	65 m		Ruroci gi PE 100 SDR 17

12.2 Rurociągi grawitacyjny Dy 400 z sito- piaskownika do komory beztlenowej	72 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.3 Rurociągi grawitacyjne Dy280 z komory N/D do osadników	10 +17 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.4 Rurociągi grawitacyjne z osadników do pompowni osadu Dy 280	21 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.5 Rurociągi tłoczny osadu recykulowanego z pompowni do komory beztlenowej Dy 225	81 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.6 Rurociągi tłoczny z pompowni osadu do komory stabilizacji Dy 110	33 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.7 Rurociągi tłoczny z pompowni osadu do zagłębienia szlacza Dy110	22 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.8 Rurociągi tłoczny z komory stabilizacji do zagłębienia szlacza Dy 110	16 m		Rurociągi PE 100 SDR 17
12.9 Rurociągi czyszczone PCV 160	44 m		Rury PCV klasa S
12.10 Rurociągi ścieków oczyszczonych z osadników PCV 315	65 m		Rury PCV, klasa S

CZĘŚĆ GRAFICZNA

do Projektu technologicznego dla inwestycji:

Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Głownie

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. 1.1. Zagospodarowanie terenu. Skala 1:500
- Rys. 1.2. Plan instalacji zewnętrznych Skala 1:250
- Rys. 1.3. Schemat technologiczny
- Rys. 2.1. Budynek oczyszczania mechanicznego Ob.1.
Rzut z góry.
- Rys. 2.2. Budynek oczyszczania mechanicznego Ob.1.
Przekrój A-A.
- Rys. 2.3. Budynek oczyszczania mechanicznego Ob.1
Przekrój B-B
- Rys. 3.1. Komora beztlenowa. Ob. 3
Rzut z góry, przekrój A-A, przekrój B-B.
- Rys. 4.1. Komora netryfikacji/denitryfikacji Ob. 4
Rzut z góry.
Przekrój A-A.
- Rys. 5b.1. Osadnik wtórny nowy Ob. 5b
Rzut z góry.
- Rys. 5b.2. Osadnik wtórny nowy Ob. 5b przekrój A-A, B-B
- Rys. 5b.3. Osadnik wtórny Ob.5b . przelew pilasty, deska szumowa.
- Rys. 5a.1. Osadnik wtórny istniejący Ob. 5a
Rzut z góry.
- Rys. 5a.2. Osadnik wtórny istniejący Ob. 5a przekrój A-A, B-B
- Rys. 6.1. Pompownia osadu recyrkulowanego Ob. 6
Rzut z góry, przekrój A-A, przekrój B-B.
- Rys. 6.2. Pomiar osadu recyrkulowanego Ob.6

- Rzut z góry.
- Rys. 7.1. Pomiar cieków oczyszczonych Ob. 7
- Rys. 8.0. Stacja zlewca Ob. 8
- Rys. 9.0. Komora stabilizacji osadu Ob. 9
Rzut z góry, przekrój A-A,
- Rys. 10.0 Pomieszczenie odwadniania osadu Ob.10, Rzut z góry, przekrój A-A,
- Rys. 11.1. Profil rurociągu cieków surowych:
Tłocznia Ob. 1 . Budynek oczyszczania mechanicznego Ob. 2
- Rys. 11.2. Profil rurociągu cieków po oczyszczeniu mechanicznym:
Budynek oczyszczania mechanicznego Ob.2 . Komora beztlenowa Ob.3
- Rys. 11.3. Profil rurociągu cieków z osadem:
Komora N/D Ob. 4 . Osadniki wtórne Ob. 5a i 5b
- Rys. 11.4. Profil rurociągu recyrkulacji :
Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego Ob.8 . Komora beztlenowa Ob. 5.1.
- Rys. 11.5. Profil rurociągu osadu nadmiernego:
Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego Ob.8. . komora stabilizacji osadu Ob. 9
- Rys. 11.6. Profil rurociągu osadu nadmiernego:
Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego Ob.8 . zagłębienie Ob. 11
- Rys. 11.7 Profil rurociągu osadu nadmiernego . komora stabilizacji Ob. 9 . zagłębienie Ob. 11
- Rys. 11.8. Profil rurociągu czyszczywnych:
Osadnik wtórny Ob.5 . Istniejące studnia.
- Rys. 11.9. Profil rurociągu cieków oczyszczonych:
Osadniki wtórne Ob.5 . Istniejące studnia.

