



UL Duleby 2A, 20-326 Lublin
Ares e-mail: ekosan.lublin@wp.pl

tel/fax 81 441 88 20
NIP 712 107 92 34 REGON 060566841

NR UMOWY: **13/GO/2017**

RODZAJ OPRACOWANIA: **KONCEPCJA ROZBUDOWY,
WERSJA IA**

OBIEKT: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W JEDLNI**

LOKALIZACJA: Jedlnia działka nr 310/1 i 7/1 obręb Kieszek

ZLECENIODAWCA: **GMINA PIONKI**
ul. Zwycięstwa 6a
26-670 Pionki

Opracował: mgr inż. Małgorzata Dudak
upr. bud. nr 2199/Lb/84

Lublin 2017

SPIS TREŚCI

1. DANE PODSTAWOWE.....	4
1.1 ZAMAWIAJĄCY, UŻYTKOWNIK.....	4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.4 LOKALIZACJA I STAN PRAWNY TERENU INWESTYCJI.....	5
2. OPIS ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	5
2.1 DANE OGÓLNE.....	5
2.2 DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTU ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI.....	6
2.3 PODSTAWOWE OBIEKTY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI	6
2.4 ISTNIEJĄCY PROCES TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH	7
2.5 OPIS ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW	7
2.5.1 Pompownia ścieków surowych (Ob. 1)	7
2.5.2 Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. 1a).....	8
2.5.3 Komora zasuw (Ob. 2)	8
2.5.4 Zbiornik na ścieki dowożone (Ob. 3).....	8
2.5.5 Mechaniczne oczyszczanie ścieków (Ob. 7).....	9
2.5.6 Reaktory SBR (ob. 9).....	9
2.5.7 Komora zagęszczacza osadu (Ob. 10).....	10
2.5.8 Zbiornik osadu ustabilizowanego (Ob. 11).....	10
2.5.9 Pomieszczenie dmuchaw i zasuw	10
2.5.10 Pomieszczenie PIX-u	11
2.5.11 Budynek techniczno – socjalny.....	11
2.5.12 Odbiornik ścieków oczyszczonych	11
3. BILANS ŚCIEKÓW PRZYJĘTYCH DO OBLICZEŃ DLA MODERNIZOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	11
3.1 ŚCIEKI SANITARNE.....	11
3.2 ŚCIEKI PRZEMYSŁOWE	14
3.3 ŚCIEKI DOWOŻONE	14
4. DANE PRZYJĘTE DO OPRACOWANIA KONCEPCJI ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	14
4.1 ILOŚĆ ŚCIEKÓW	14
4.2 STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ.....	14
5. EFEKT OCZYSZCZANIA, EFEKT EKOLOGICZNY.....	15
6. OCENA STANU ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH, PROPOZYCJE WYKORZYSTANIA.....	15
6.1 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH (OB. 1).....	15
6.2 POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. 1A) (NOWE OZNACZENIE OB. 4).....	17
6.3 KOMORA ZASUW (OB. 2)	18
6.4 ZBIORNIK NA ŚCIEKI DOWOŻONE (OB. 3).....	18
6.5 MECHANICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW (OB. 7)	19

6.6	ZBLOKOWANA OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW.....	19
6.7	CZEŚĆ SOCJALNA BUDYNKU TECHNICZNEGO.....	20
6.8	INSTALACJA ODWADNIANIA OSADU.....	20
7.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	20
7.1	OBIEKTY KUBATUROWE.....	20
7.2	UKŁAD KOMUNIKACYJNY.....	21
7.3	UZBROJENIE TERENU.....	21
7.3.1	Kanalizacja sanitarna.....	21
7.3.2	Kanalizacja deszczowa.....	22
7.3.3	Sieci między obiektowe technologiczne.....	22
7.3.4	Zasilanie obiektu Oczyszczalni.....	22
7.3.5	Sieci między obiektowe elektryczne.....	23
7.3.6	Oświetlenie terenu.....	23
7.3.7	Sieci uzbrojenia terenu przewidziane likwidacji.....	23
7.4	UKSZTAŁTOWANIE TERENU.....	23
7.5	ZIELEŃ.....	23
7.6	OGRODZENIE TERENU.....	23
8.	OPIS PROPONOWANEGO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBK I OSADÓW.....	23
9.	OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH.....	25
9.1	POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH (OB. NR 1), RUROCIĄG DOPROWADZAJĄCY ŚCIEKI SUROWE.....	25
9.2	POMPOWNIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. 4).....	25
9.3	KOMORA ZASUW (OB. 2).....	26
9.4	ZBIORNIK NA ŚCIEKI DOWOŻONE (OB. 3).....	26
9.5	BUDYNEK TECHNOLOGICZNY, OB. NR 5.....	27
9.5.1	Pomieszczenie zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków, pom. nr 5.11.....	28
9.5.2	Pomieszczenie pojemników na odpady, pom. nr 5.02.....	32
9.5.3	Pomieszczenie dmuchaw, pom. nr 5.01.....	32
9.6	REAKTOR BIOLOGICZNY OB. NR 6.....	33
9.6.1	Komora napowietrzania ob. nr 6.1.....	34
9.6.2	Osadnik wtórny ob. nr 6.2.....	36
9.6.3	Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego, ob. nr 6.3.....	37
9.7	ZAGĘSZCZACZE OSADU NADMIERNEGO (OB. NR 10.1 ORAZ 10.2).....	39
9.8	KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU (OB. NR 9).....	39
9.8.1	Zbiornik osadu ustabilizowanego (Ob. nr 10.3).....	40
9.9	BUDYNEK INSTALACJI ODWADNIANIA I STABILIZACJI OSADU (OB. NR 7).....	40
9.10	SILOS WAPNA OB. NR 8.....	42
9.11	WIATA ZRZUTOWA OSADU USTABILIZOWANEGO, OB. NR 12.....	42
9.12	MAGAZYN OSADU USTABILIZOWANEGO, OB. NR 11.....	43
9.13	BIOFILTR POWIETRZA, OB. NR 13).....	43
9.14	KOMORA POMIARU ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (OB. NR 14).....	45
9.15	KOLEKTOR ODPLYWOWY.....	45

9.16 CZĘŚĆ SOCJALNA BUDYNKU OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW OB. ISTNIEJĄCY	45
9.17 POZOSTAŁE PROJEKTOWANE OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	45
9.17.1 Agregat prądotwórczy	45
9.17.2 Ogrodzenie terenu	46
9.17.3 Obiekty przeznaczone do wyłączenia z eksploatacji	46
10. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI.....	46
11. STREFA UCIAŹLIWOŚCI.....	46
12. ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH MASZYN I URZĄDZEŃ.....	47
13. DOBOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ DO CELÓW TECHNOLOGICZNYCH.....	59
14. ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW POWSTAJĄCYCH W OCZYSZCZALNI.....	60
15. SZACUNKOWY KOSZT ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI.....	62
16. ZAŁĄCZNIKI.....	65

1. DANE PODSTAWOWE

1.1 Zamawiający, użytkownik

Gmina Pionki

ul. Zwycięstwa 6a,

26-670 Pionki

1.2 Podstawa opracowania

Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Jedlni została opracowana na podstawie:

- umowy nr 13/GO/2017, zawartej z Zamawiającym,
- informacji uzyskanych od Zamawiającego i Użytkownika obiektu,
- ustaleń przeprowadzonych z Zamawiającym,
- mapy sytuacyjno-wysokościowej terenu inwestycji w skali 1:500,
- obliczeń parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków opracowanych w oparciu o wytyczne ATV-DVWK-A131P,
- projektu budowlanego – Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Jedlnia Kościelna gmina Pionki – Biuro Projektowe mgr inż. Ewa Świeżewska Pionki - czerwiec 1999 r.
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska”,
- Ustawy z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu Ustawy Prawo ochrony środowiska, Ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw,
- Ustawy z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw.(Dz. U. Nr 113, poz. 954),
- Ustawy z dnia 18 lipca 2001 „Prawo wodne” (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
- Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z 2014 r. poz. 1800),
- Rozporządzenia Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz. U. Nr 136, poz. 964)

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych,
- rozpoznania terenu - wizji lokalnych, pomiarów i badań uzupełniających.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „Koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków w Jedlni”.

W koncepcji ujęto następujące zagadnienia:

- analizę stanu istniejącego,
- szczegółowy bilans ilości ścieków oraz stężeń i ładunków zanieczyszczeń doprowadzanych obecnie do oczyszczalni oraz przewidywanych w okresie docelowym na podstawie danych uzyskanych od Zamawiającego,
- ustalenie obecnego obciążenia oczyszczalni oraz danych wyjściowych do projektowania,
- obliczenia technologiczne przeprowadzone zgodnie z ATV-DVWK-A131P,
- wykorzystanie obiektów istniejących,
- opis docelowych obiektów oczyszczalni z określeniem ich podstawowych parametrów technologicznych,
- opis sposobu zagospodarowania osadów ściekowych,
- wykaz projektowanych maszyn i urządzeń,
- określenie szacunkowych nakładów inwestycyjnych związanych z rozbudową oczyszczalni,
- określenie zapotrzebowania na energię elektryczną dla celów technologicznych.

1.4 Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji

Obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków zostały zlokalizowane na działkach o nr ew. 310/1 i 7/1 obręb Kieszek, miejscowość Jedlnia, gm. Pionki województwo mazowieckie, będącej własnością Gminy Pionki. Od strony północnej, południowej i wschodniej działka, na której znajduje się oczyszczalnia graniczy z prywatnymi gruntami rolnymi obecnie przekształcanymi na działki budowlane. Oczyszczalnia zlokalizowana przy drodze Kieszek - Zadobrze

2. OPIS ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

2.1 Dane ogólne

Oczyszczalnia ścieków w Jedlni, zaprojektowana w 1999 roku, oparta jest na technologii niskoobciążonego osadu czynnego realizowanej w reaktorach sekwencyjnych.

2.2 Dane wyjściowe do projektu istniejącej oczyszczalni

Ilość ścieków

ścieki socjalno bytowe – świeże – $Q_{\text{śr. d}} = 148 \text{ m}^3/\text{d}$ (920 RLM)

ścieki socjalno bytowe – dowożone – $Q_{\text{śr. d}} = 29 \text{ m}^3/\text{d}$ (580 RLM)

– $Q_{\text{śr. d}} = 148 + 29 = 177 \text{ m}^3/\text{d}$

Jednostkowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych

– $BZT_5 = 60 \text{ g O}_2/\text{RLM}$

– $\text{zaw. og} = 60 \text{ g/RLM}$

– $N_{\text{og.}} = 11 \text{ g N og./RLM}$

– $P_{\text{og.}} = 2,0 \text{ g P og. /RLM}$

Ładunek dobowy

– $\text{Ł}_{BZT5} = 90 \text{ kg O}_2/\text{d}$

– $\text{Ł}_{\text{zaw. og}} = 90 \text{ kg/d}$

– $\text{Ł}_{N_{\text{og.}}} = 16,5 \text{ kg N og./d}$

– $\text{Ł}_{P_{\text{og.}}} = 3,0 \text{ kg P og./d}$

Stężenie zanieczyszczeń uśrednione

– $S_{BZT5} = 508 \text{ g O}_2/\text{m}^3$

– $S_{\text{zaw. og}} = 508 \text{ g/m}^3$

– $S_{N_{\text{og.}}} = 93 \text{ g N og.//m}^3$

– $S_{P_{\text{og.}}} = 16,5 \text{ g P og. /m}^3$

Równoważna liczba mieszkańców dla istniejącej oczyszczalni:

RLM = 1500

2.3 Podstawowe obiekty istniejącej oczyszczalni

W skład oczyszczalni obecnie wchodzi następujące, podstawowe obiekty:

- pompownia główna,
- punkt zlewny ścieków dowożonych,
- pompownia ścieków oczyszczonych,
- budynek operacyjny mieszczący urządzenia oczyszczania mechanicznego, dmuchawy napowietrzające ścieki, stację dozowania PIX-u, sterownię AKPiA oraz zaplecze socjalne dla załogi,
- reaktory biologiczne,
- rurociągi technologiczne,
- stanowisko odbioru osadu zagęszczonego,
- utwardzone drogi i place technologiczne.

2.4 Istniejący proces technologiczny oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych

Ścieki do oczyszczalni w Jedlni dopływają kolektorem grawitacyjnym $\varnothing 315$ mm. W pierwszej kolejności trafiają do pompowni ścieków surowych. Ścieki zgromadzone w komorze zbiorczej pompowni przepompowywane są do stopnia oczyszczania mechanicznego. Do przepompowni trafiają również ścieki z kanalizacji technologicznej oraz ścieki dowożone. Ścieki dowożone przyjmowane są do zbiornika zlewczego, skąd przepompowywane są do pompowni. Instalacja przyjmowania ścieków dowożonych nie jest wyposażona w żaden system kontroli ilości i jakości zrzucanych ścieków.

Oczyszczanie mechaniczne następuje przy pomocy bębnowego oddzielnika skratek. Ścieki pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych kierowane są do stopnia biologicznego. Ścieki przepływają naprzemiennie do poszczególnych komór reaktora SBR. Rozdział strumienia ścieków następuje z wykorzystaniem przepustnic z napędem elektromechanicznym. W każdej z komór reaktora odbywają procesy oczyszczania biologicznego ścieków. Z reaktorów oczyszczony ściek poprzez układ pomiarowy i pompownię ścieków oczyszczonych odprowadzany jest do odbiornika. Do rurociągu ścieków surowych dawkowany jest koagulant PIX dla redukcji w procesie symultanicznego strącania fosforu.

Elementem sterującym pracą urządzeń jest, odpowiednio zaprogramowany, sterownik mikroprocesorowy. Sterownik znajduje się w budynku oczyszczalni w sterowni - wewnątrz głównej szafy sterującej.

2.5 Opis istniejących obiektów

2.5.1 Pompownia ścieków surowych (Ob. 1)

Do pompowni głównej trafiają ścieki ze zlewni rurociągiem $\varnothing 300$ mm, kanalizacji wewnętrznej, ścieki dowożone do punktu zlewczego. Pompownia wykonana jest jako zbiornik żelbetowy o wymiarach: średnica 1,6 m, głębokości całkowitej 3,40 m. Ścieki za pomocą dwóch pomp tłoczone są dwoma równoległymi przewodami do komory zasuw (Ob. Nr 2).

Wyposażenie pompowni:

- pompy zatapialne FLYGT typu FP3085.182.LT/490 o parametrach:
 $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H = 12 \text{ m s\l. w.}$
 $N = 2,2 \text{ kW}$
- przewody tłoczne z rur stalowych nierdzewnych DN 80,

- sygnalizatory poziomu – sterujące pracą pomp, określające poziom załączania i wyłączania pompy podstawowej oraz rezerwowej, sygnalizujące stany alarmowe pompowni, przekroczone poziomy: maksymalny i minimalny.

Pompy wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice rurowe, łańcuchy do wyciągania.

2.5.2 Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. 1a)

Do pompowni ścieków oczyszczonych trafiają ścieki z reaktorów rurociągiem śr. 300 mm. Pompownia wykonana jest jako zbiornik żelbetowy o wymiarach: średnica 1,2 m, głębokości całkowitej 2,70 m. Ścieki za pomocą dwóch pomp tłoczone są dwoma równoległymi przewodami do kolektora a następnie rurociągiem wykonanym z rur PE 160 do wylotu ścieków oczyszczonych zlokalizowanego przy rzece Leniwej.

Wyposażenie pompowni:

- pompy zatapialne Meprozet typu 100PZM 3,0/K3Z o parametrach:
 $Q = 85,0 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H = 10 \text{ m s\l. w.}$
 $N = 3,0 \text{ kW}$
- przewody tłoczne z rur stalowych nierdzewnych DN 65,
- sygnalizatory poziomu – sterujące pracą pomp, określające poziom załączania i wyłączania pompy podstawowej oraz rezerwowej, sygnalizujące stany alarmowe pompowni, przekroczone poziomy: maksymalny i minimalny.

Pompy wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice rurowe, łańcuchy do wyciągania.

2.5.3 Komora zasuw (Ob. 2)

W komorze zasuw zlokalizowany jest kolektor zbierający rurociągi tłoczne z pompowni głównej z armatura zwrotną i odcinającą oraz rurociąg tłoczny ze zbiornika ścieków dowożonych. Komora wykonana jest jako prostokątny zbiornik żelbetowy o wymiarach w rzucie: 1,00 x 1,50 i głębokości całkowitej 1,15 m.

Wyposażenie komory:

- zasowa odcinająca DN 80 - 2 szt.,
- zawór zwrotny kulowy DN 80 - 2 szt.

2.5.4 Zbiornik na ścieki dowożone (Ob. 3)

Do przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym wykorzystywana jest żelbetowa komora zlewcza ścieków dowożonych o wymiarach: średnica 8,00 m i głębokości użytkowej 1,20 m.

Wyposażenie technologiczne:

- rurociąg DN 100 zakończony szybkozłączką „strażacką” do podłączenia wozów asenizacyjnych,
- pompa zatapialna FLYGT typu DP3067.180/482 o parametrach:
 $Q = 19,8 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H = 2,5 \text{ m s\l. w.}$
 $N = 1,7 \text{ kW}$
- sygnalizatory poziomu – sterujące pracą pomp, określające poziom załączania i wyłączania pompy podstawowej oraz rezerwowej, sygnalizujące stany alarmowe pompowni, przekroczone poziomy: maksymalny i minimalny.

Pompa wyposażona w stopę sprzęgającą, prowadnice rurowe, łańcuch do wyciągania.

2.5.5 Mechaniczne oczyszczanie ścieków (Ob. 7)

W oczyszczalni do separacji ze ścieków zanieczyszczeń stałych zastosowano bębnowy oddzielnik skratek typ – BOS. Dopływ ścieków następuje rurociągiem ciśnieniowym poprowadzonym z komory zasuw. Odpływ ścieków pozbawionych zanieczyszczeń o średnicy poniżej 6 mm – grawitacyjnie rurociągiem w dolne części urządzenia. Pod pokrywą uchylną znajduje się bęben obrotowy, nachylony względem osi poziomej pod odpowiednim kątem. Bęben posiada otwory perforowane. Wewnątrz bębna zamontowana jest wstęga ślimakowa, służąca do wyprowadzenia wychwyconych skratek na zewnątrz bębna. Okresowo spłukiwane są zanieczyszczenia przy użyciu wody pod wysokim ciśnieniem, doprowadzanej rurą do wnętrza urządzenia. Odprowadzenie zanieczyszczeń stałych na zewnątrz oddzielnicza odbywa się poprzez króciec wylotowy skratek. Wydzielone skratki spadają do pojemnika zlokalizowanego na niższym poziomie. Wszystkie zespoły technologiczne umiejscowione są pod pokrywą uchylną, posiadającą króciec wentylacyjny służący do odprowadzania oparów technologicznych. Pozbawione zanieczyszczeń stałych ścieki spływają naprzemiennie do poszczególnych komór reaktora. Sterowanie strumienia ścieków następuje za pomocą przepustnic z napędem elektromechanicznym.

2.5.6 Reaktory SBR (ob. 9)

Podstawowym urządzeniem technologicznym zastosowanym w oczyszczalni ścieków „Jedlnia” są reaktory SBR wykonane w technologii żelbetowej. Są to dwa reaktory w kształcie prostopadłościanów, każdy składa się z dwóch części o wymiarach w rzucie: 6,60 x 5,75 oraz 2,95 x 2,70 m i posiada głębokość czynną 3,80 m. W całości przykryte stropem żelbetowym.

Wyposażenie technologiczne:

- rurociąg stalowy DN 100 doprowadzający ścieki surowe w pobliże mieszadła,

- rurociąg stalowy DN 150 odprowadzający ścieki oczyszczone,
- pływający dekanter o parametrach:
 $Q = 70 \text{ m}^3/\text{h}$
- pompa zatapialna o parametrach:
 $Q = 19,4 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H = 3,0 \text{ m}$
- mieszadło zatapialne FLYGT typ SR4640.410.SF o parametrach:
 $n = 222 \text{ obr}/\text{min}$,
 $N = 3,3 \text{ kW}$
- ruszt napowietrzający,
- rurociąg przelewowy DN 150.

2.5.7 Komora zagęszczacza osadu (Ob. 10)

Komory zagęszczacza osadu wykonane są w postaci prostopadłościennych zbiorników o wymiarach w rzucie 2,55 x 2,45 m i wysokości czynnej 3,80. Zbiornik służy do magazynowania i zagęszczania osadu nadmiernego z komór reaktora.

Wyposażenie technologiczne:

- pompa osadu nadmiernego FLYGT typ DP3057.180.MT/234 o parametrach:
 $Q = 19,4 \text{ m}^3/\text{h}$
 $N = 1,7 \text{ kW}$

2.5.8 Zbiornik osadu ustabilizowanego (Ob. 11)

Zbiornik osadu wykonany w postaci prostopadłościennego zbiornika o wymiarach w rzucie 1,70 x 3,65 m i wysokości czynnej 3,80. Zbiornik służy do magazynowania osadu nadmiernego z komór reaktora przed odbiorem pojazdami asenizacyjnymi.

Wyposażenie technologiczne:

- rurociąg osadu nadmiernego DN 80 z zasuwą odcinającą zakończony szybkozłączką „strażacką” do podłączenia wozów asenizacyjnych,

2.5.9 Pomieszczenie dmuchaw i zasuw

W pomieszczeniu zlokalizowane zostały dmuchawy do napowietrzania ścieków w reaktorach, armatura sterująca przepływem ścieków surowych i oczyszczonych wraz z rurociągami.

Wyposażenie technologiczne:

- dmuchawy typu ROOTS’a SPOMASZ typ DR 102T-5.3 o parametrach:
 $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\Delta P = 0,5 \text{ bar}$

- zasowy z napędem elektromechanicznym DN 150
- zasowy z napędem elektromechanicznym DN 100

2.5.10 Pomieszczenie PIX-u

W oczyszczalni stosowany jest proces defosfatacji chemicznej wykorzystującej PIX. PIX dozowany jest do rurociągu transportującego ścieki z bębnowego oddzielacza skratek do komór reaktorów. Instalacja dozowania składa się ze zbiornika o pojemności 60 l oraz pompki dozującej o parametrach:

- Q do 15 dm³/h
- $\Delta p = 0,6$ MPa
- $N = 0,12$ kW

2.5.11 Budynek techniczno – socjalny

W budynku oczyszczalni wydzielone są pomieszczenia:

- nr 1 korytarz
- nr 2 WC i umywalnia
- nr 3 pokój obsługi oraz rozdzielni głównej i AKPiA
- nr 4 pomieszczenie techniczne

2.5.12 Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków z oczyszczalni w Jedlni jest rzeka Leniwa. Ścieki wprowadzane są do rzeki w km 12+444 za pomocą wylotu kanału sanitarnego o średnicy 110 mm.

3. BILANS ŚCIEKÓW PRZYJĘTYCH DO OBLICZEŃ DLA MODERNIZOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

3.1 Ścieki sanitarne

Ilość ścieków

Oczyszczalnia ścieków w Jedlni po modernizacji i rozbudowie ma obsługiwać teren południowo – zachodnią część Gminy. Zlewnia będzie obejmowała swoim zasięgiem tereny wyposażone w zbiorczy system kanalizacyjny w miejscowościach: Adolfin, Brzeziny, Brzezinki, Huta, Jaroszki, Jaśce, Jedlnia, Jedlnia Kolonia, Karpówka, Kieszek, Kolonka, Poświętne, Sokoły, Zadobrze, Żdźary. Dodatkowo powinna przyjmować i neutralizować ścieki dowożone taborem asenizacyjnym pochodzące z miejscowości wyposażonych w zbiorniki bezodpływowe (szamba) oraz przygotowywać do zagospodarowania rolniczego osady nadmierne powstające w oczyszczalni ścieków.

Liczba ludności podłączonej i przewidzianej do podłączenia do Oczyszczalni Ścieków w Jedlni będzie wynosiła:

L.p.	Nazwa miejscowości	Liczba mieszkańców
1.	Adolfin	214
2.	Brzezinki	63
3.	Brzeziny	128
4.	Huta	173
5.	Jaroszki	198
6.	Jaśce	232
7.	Jedlnia	655
8.	Jedlnia Kolonia	368
9.	Karpówka	25
10.	Kieszek	183
11.	Kolonka	149
12.	Poświętne	215
13.	Sokoły	332
14.	Stoki	156
15.	Zadobrze	143
16.	Żdźary	156
17.	Mieszkańcy zameldowani na pobyt czasowy	27
18.	Razem	3417

Rzeczywista liczba ludności $LM = 3417$

Zgodnie z obowiązującymi standardami wymiarowania oczyszczalni przyjmuje się, że należy je planować z rezerwą technologiczną wynoszącą 5 - 15%. Ma to swoje uzasadnienie w tym, że w bilansie pomijamy inne instytucje działające na terenie zlewni oczyszczalni Jedlnia (szkoły, ośrodki zdrowia, restauracje, sklepy itd.). Biorąc powyższe pod uwagę, ostatecznie do wymiarowania oczyszczalni ścieków w Jedlni przyjęto LM na poziomie 3600 mieszkańców.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002r (Dz. U 2002 nr 8 poz. 70) w sprawie określenie przeciętnych norm zużycia wody, w przypadku

wyposażenia mieszkań w instalacje: wodociąg, ubikacja, łazienka, lokalne źródło ciepłej wody (piecyk węglowy, gazowy – gaz z butli, elektryczny, bojler), jeżeli budynki podłączone są do sieci kanalizacyjnych, przeciętna norma zużycia wody na jednego mieszkańca wynosi 100 l/mieszkańca * doba.

Do systemu kanalizacji rozdzielczej oprócz ścieków bytowych trafiają zazwyczaj dodatkowe ilości wód przypadkowych (infiltracyjnych). Do wyżej wymienionych możemy zaliczyć:

- wody gruntowe przenikające do kanalizacji na skutek nieszczelności kanałów,
- wody odprowadzane do kanalizacji przez niedozwolone przyłącza (wody drenażowe, wody opadowe),
- wody powierzchniowe (doprowadzane do kanału ściekowego np. poprzez pokrywy studzienek kanalizacyjnych).

W rezultacie, do dalszych obliczeń, przyjęto jednostkową ilość ścieków w przeliczeniu na jednego mieszkańca na poziomie **120 l/Mk*d**.

Do wymiarowania oczyszczalni przyjęto następujące przepływy charakterystyczne:

- przepływ średni dobowy

$$Q_{d, \text{sr}} = 0,120 \times 3600 = 432,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

przyjęto do dalszych obliczeń $Q_{d, \text{sr}} = 432,0 \text{ m}^3/\text{d}$

- przepływ maksymalny dobowy

$$Q_{d, \text{max}} = 0,120 \times 3600 \times 1,5 = 648,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

przyjęto do dalszych obliczeń $Q_{d, \text{max}} = 648,0 \text{ m}^3/\text{d}$

- przepływ maksymalny godzinowy

$$Q_{h \text{ max}} = 648 \times 2,0 / 24 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto do dalszych obliczeń $Q_{h \text{ max}} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$

Stężenia i ładunki zanieczyszczeń

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach sanitarnych określono przy następujących założeniach:

- rzeczywista liczba mieszkańców: $M = 3600$
- jednostkowe ładunki zanieczyszczeń – wg wytycznych ATV.

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach świeżych

- $S_{BZT5} = 60 \text{ g O}_2/\text{M} \times \text{d}$
- $S_{ChZT} = 120 \text{ g O}_2/\text{M} \times \text{d}$
- $S_{zaw. \text{ og}} = 70 \text{ g}/\text{M} \times \text{d}$
- $S_{N \text{ og.}} = 11 \text{ g N og.}/\text{M} \times \text{d}$
- $S_{P \text{ og.}} = 1,8 \text{ g P og.}/\text{M} \times \text{d}$

Ładunki

- $\dot{L}_{BZT5} = 3600 \times 60 / 1000 = 216 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- $\dot{L}_{CHZT} = 3600 \times 120 / 1000 = 432 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- $\dot{L}_{zaw. \text{ og}} = 3600 \times 70 / 1000 = 252 \text{ kg/d}$
- $\dot{L}_{N \text{ og.}} = 3600 \times 11 / 1000 = 39,6 \text{ kg N og./d}$
- $\dot{L}_{P \text{ og.}} = 3600 \times 1,8 / 1000 = 6,5 \text{ kg P og./d}$

3.2 Ścieki przemysłowe

Zgodnie z informacjami pochodzącymi od Zamawiającego do oczyszczalni ścieków w Jedlni nie będą trafiać ścieki przemysłowe.

3.3 Ścieki dowożone

W bilansie nie ujęto ścieków dowożonych do oczyszczalni z uwagi na to, że w założeniach cały obszar objęty zlewnią oczyszczalni ma być skanalizowany. Ścieki dowożone w okresie przejściowym będą pochodziły wyłącznie od mieszkańców zamieszkałych w miejscowościach znajdujących się na terenie zlewni Jedlnia i są już ujęte w bilansie.

4. DANE PRZYJĘTE DO OPRACOWANIA KONCEPCJI ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

4.1 Ilość ścieków

Do wymiarowania oczyszczalni przyjęto następujące przepływy charakterystyczne:

- przepływ średni dobowy
 $Q_{d, \text{ śr}} = 432 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepływ maksymalny dobowy
 $Q_{d, \text{ max.}} = 648 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepływ maksymalny godzinowy
 $Q_{h \text{ max}} = 54 \text{ m}^3/\text{h}$

4.2 Stężenia i ładunki zanieczyszczeń

Ładunki

- $\dot{L}_{BZT5} = 216 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- $\dot{L}_{CHZT} = 432 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- $\dot{L}_{zaw. \text{ og}} = 252 \text{ kg/d}$
- $\dot{L}_{N \text{ og.}} = 39,6 \text{ kg N og./d}$
- $\dot{L}_{P \text{ og.}} = 6,5 \text{ kg P og./d}$

- średnica rurociągu wlotowego: - PCW 315
- rzędna minimalnego roboczego poziomu ścieków w pompowni: - 147,50
- rzędna maksymalnego roboczego poziomu ścieków w pompowni: - 148,60
- rzędna terenu w miejscu posadowienia pompowni: - 150,40
- rzędna dna pompowni: - 147,00
- rzędna osi wyprowadzenia rurociągu tłocznego z pompowni: - 149,10
- objętość retencyjna zbiornika: - 1,81 m³

Wyposażenie pompowni istniejące:

- pompy zatapialne FLYGT typu FP3085.182.LT/490 o parametrach:
Q = 15,0 m³/h
H = 12 m sł. w.
N = 2,2 kW
Ilość 1 + 1
- przewody tłoczne z rur stalowych nierdzewnych DN 80,

Wymagane parametry pracy po rozbudowie:

- obliczeniowa wydajność pompowni: $Q_{h \max} = 54,00 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia pomp: 10,0 m sł. w.
- objętość retencyjna pompowni: $V_n = 0,90 \text{ m}^3$
- średnica rurociągów:
minimalna 76 mm
maksymalna 180 mm

Wnioski:

1. kubatura pompowni będzie wystarczająca dla zwiększonych potrzeb, zbiornik pompowni nie wymaga zmian, należy tylko przeprowadzić weryfikację stanu konstrukcji obiektu i wykonać zabezpieczenie ścian wewnętrznych przed negatywnym wpływem ścieków.
2. Należy zmienić rurociągi wewnątrz pompowni w i budynku z DN 80 na DN 100 (114,3 x 3,0), rurociągi ułożone w ziemi zaprojektować z rur HDPE SDR 17 125 x 7,4.
3. W komorze armatury zastosować armaturę zwrotną i odcinającą DN 100.
4. Wymienić pompy na nowe z wirnikami dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie o parametrach pracy:
Q = 54 m³/h
 $\Delta h = 10 \text{ m sł. w.}$
5. Dla obsługi pomp należy zamontować ręczną wciągarkę.

6.2 Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. 1a) (nowe oznaczenie Ob. 4)

Wymiary istniejącego zbiornika pompowni:

- średnica wewnętrzna: - 1,20 m
- rzędna dna rurociągu wlotowego: - 148,80
- średnica rurociągu wlotowego: - PCW 300
- rzędna minimalnego roboczego poziomu ścieków w pompowni: - 147,80
- rzędna maksymalnego roboczego poziomu ścieków w pompowni: - 148,65
- rzędna terenu w miejscu posadowienia pompowni: - 149,80
- rzędna dna pompowni: - 147,30
- objętość retencyjna zbiornika pompowni: - 0,96 m³

Wyposażenie pompowni istniejące:

- pompy zatapialne Meprozet typu 100PZM 3,0/K3Z o parametrach:
Q = 85,0 m³/h
H = 10 m sł. w.
N = 3,0 kW
Ilość 1 + 1
- przewody tłoczne z rur stalowych nierdzewnych DN 65,

Wymagane parametry pracy po modernizacji:

- obliczeniowa wydajność pompowni: Q_p = 54 m³/h
- wysokość podnoszenia pomp: 8 m sł. w
- objętość retencyjna pompowni: V_n = 0,90 m³
- średnica rurociągów:
minimalna 76 mm
maksymalna 180 mm

Wnioski:

1. Kubatura pompowni będzie wystarczająca dla zwiększonych potrzeb, zbiornik pompowni nie wymaga zmian, należy tylko przeprowadzić weryfikację stanu konstrukcji obiektu i wykonać zabezpieczenie ścian wewnętrznych przed negatywnym wpływem ścieków.
2. Należy wymienić rurociągi wewnątrz pompowni z DN 65 na DN 80 (88,9 x 2,0).
3. Rurociąg tłoczny ułożony w ziemi pozostawić bez zmian.
4. Zastosować armaturę zwrotną i odcinającą DN 80.
5. Istniejące pompy mają wystarczającą wydajność i podnoszenie, ale z uwagi na znaczny stopień zużycia można je wymienić na nowe o parametrach pracy:
Q = 54 m³/h

$\Delta h = 8,00$ m sł. w.

6.3 Komora zasuw (Ob. 2)

W komorze zasuw zlokalizowany jest kolektor zbierający rurociągi tłoczne z pompowni głównej z armatura zwrotną i odcinającą oraz rurociąg tłoczny ze zbiornika ścieków dowożonych. Komora wykonana jest jako prostokątny zbiornik żelbetowy o wymiarach w rzucie: 1,00 x 1,50 i głębokości całkowitej 1,15 m.

Wyposażenie komory:

- zasuw odcinająca DN 80 - 2 szt.,
- zawór zwrotny kulowy DN 80 - 2 szt.

Wnioski:

1. Kubatura komory będzie wystarczająca dla nowych potrzeb, zbiornik nie wymaga zmian, należy przeprowadzić weryfikację stanu konstrukcji obiektu i wykonać naprawy ścian wewnętrznych.
2. Należy wymienić rurociągi wewnątrz komory z DN 80 na DN 100 (114,3 x 3,0).
3. Wykonać dwa równoległe rurociągi tłoczne.
4. Zastosować armaturę zwrotną i odcinającą DN 100.

6.4 Zbiornik na ścieki dowożone (Ob. 3)

Do przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym wykorzystywana jest żelbetowa komora zlewna ścieków dowożonych o wymiarach: średnica 8,00 m i głębokości użytkowej 1,20 m.

Wyposażenie technologiczne:

- rurociąg DN 100 zakończony szybkozłączką „strażacką” do podłączenia wozów asenizacyjnych,
- pompa zatapialna FLYGT typu DP3067.180/482 o parametrach:
 $Q = 19,8$ m³/h
 $H = 2,5$ m sł. w.
 $N = 1,7$ kW

Obecnie, z uwagi na znaczny stopień skanalizowania zlewni obsługiwanej przez oczyszczalnię ścieków w Jedlni sporadycznie przyjmowane są ścieki dowożone taborem asenizacyjnym. Istniejący układ w przyszłości będzie spełniał potrzeby w tym zakresie i nie wymaga poważniejszej ingerencji.

Wnioski:

1. W zbiorniku należy przeprowadzić weryfikację stanu konstrukcji obiektu i wykonać zabezpieczenie ścian wewnętrznych przed negatywnym wpływem ścieków.

2. Przeprowadzić weryfikację stanu istniejącej pompy i przeprowadzić w razie potrzeby niezbędne naprawy.

6.5 Mechaniczne oczyszczanie ścieków (Ob. 7)

W oczyszczalni do separacji ze ścieków zanieczyszczeń stałych zastosowano bębnowy oddzielnik skratek typ – BOS. Dopływ ścieków następuje rurociągiem ciśnieniowym poprowadzonym z komory zasuw. Odpływ ścieków pozbawionych zanieczyszczeń o średnicy poniżej 6 mm – grawitacyjnie rurociągiem w dolne części urządzenia.

Istniejący separator skratek nie spełnia potrzeb technologicznych w tym zakresie, odseparowane skratki nie są odwodnione i nie są pozbawione zanieczyszczeń organicznych. Brak separacji zanieczyszczeń mineralnych. Istniejące **urządzenie należy zastąpić nowym** zintegrowanym kratopiaskownikiem o parametrach pracy:

- przepustowość: 54 m³/h (15 dm³/s)
 - piaskownik poziomy o efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna >0,2 mm - 95 %
- Urządzenie wyposażone w prasopłuczkę do skratek oraz płuczkę piasku.

Urządzenia powinny charakteryzować się prostą obsługą, być odporne na chwilowe przeciążenie, pracować przy okazjonalnym dozorcze personelu.

Ścieki z przepompowni głównej przesyłane dwoma równoległymi przewodami będą kierowane do komory rozprężnej, skąd grawitacyjnie dopłyną trafią do pierwszej części urządzenia: kraty o prześwicie 3 mm gdzie następuje separacja ciał stałych, skratek, które następnie są płukane, odsączone, zagęszczane i transportowane na zewnątrz przenośnikiem ślimakowym. Skratki spadają do pojemników zlokalizowanych na dolnej kondygnacji. Następnie strumień ścieków wprowadzany jest do piaskownika poziomego, gdzie następuje sedymentacja piasku. Wydzielony piasek usuwany jest na zewnątrz przenośnikiem ślimakowym. Następnie piasek poddany może być procesowi wypłukiwania zanieczyszczeń organicznych w płuczce piasku zlokalizowanej obok piaskownika. Po wypłukaniu spada do pojemników zlokalizowanych w pomieszczeniu na dolnej kondygnacji. Cały proces oczyszczania jest zhermetyzowany. Urządzenie sterowane jest automatycznie z możliwością ręcznego załączania i wyłączania.

Urządzenie do oczyszczania mechanicznego ścieków należy wyposażyć w układ rurociągów z zasuwami odcinającymi umożliwiającymi omińnięcie w przypadku awarii.

6.6 Zblokowana oczyszczalnia ścieków

Jak wynika z załączonych obliczeń technologicznych, dla przewidywanego obciążenia oczyszczalni, istniejące zbiorniki mają zbyt małą kubaturę. Należy rozbudować zbiorniki technologiczne. Układ technologiczny po modernizacji ulegnie zmianie, oczyszczalnia

pracować będzie w systemie przepływowym, wybudowane zostanie mowy reaktor, istniejące zbiorniki wykorzystane zostaną jako komory stabilizacji i zagęszczania osadu. Szczegóły program zmian przedstawiony został w dalszej części opracowania.

W tym wariantcie wszystkie istniejące zbiorniki oraz poprawnie działające urządzenia technologiczne zostaną wykorzystane .

6.7 Część socjalna budynku technicznego

Część socjalna budynku technicznego obejmuje pomieszczenia:

- nr 1 przedsionek,
- nr 2 pokój obsługi oraz rozdzielni głównej a także AKPiA,
- nr 3 łazienka.

Część socjalna budynku technicznego nie spełnia aktualnych wymagań w zakresie BHP stawianych tego typu obiektom. Brak wydzielonej szatni czystej oraz brudnej, a także pomieszczenia socjalnego obsługi. Należy zaprojektować niezbędne pomieszczenia, natomiast pokój obsługi oraz rozdzielni głównej wykorzystać jako pomieszczenie dyspozytorskie skąd będzie można sterować całą instalacją technologiczną oczyszczalni. Po usunięciu urządzeń technologicznych do nowego budynku technicznego, pomieszczenia zostaną zaadaptowane na cele socjalne załogi.

6.8 Instalacja odwadniania osadu

Obecnie na terenie oczyszczalni nie prowadzony jest proces przeróbki osadu. Osad nadmierny po zagęszczeniu w zagęszczaczu grawitacyjnym wywożony jest poza teren oczyszczalni. Dla spełnienia aktualnych potrzeb w zakresie gospodarki osadowej należy zaprojektować instalację odwadniania i przeróbki osadu.

7. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Modernizacja i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Jedlni spowoduje zmiany w zagospodarowaniu terenu

7.1 Obiekty kubaturowe

Po zrealizowaniu koncepcji, zagospodarowanie terenu oczyszczalni ścieków stanowić będą obiekty:

- ob. nr 1 Pompownia ścieków surowych – istniejący, modernizowany
- ob. nr 2 Komora zasuw – istniejący, modernizowany
- ob. nr 3 Zbiornik ścieków dowożonych - istniejący, modernizowany
- ob. nr 4 Pompownia ścieków oczyszczonych - istniejący, modernizowany
- ob. nr 5 Budynek techniczny - projektowany

- pom. 5.01 pomieszczenie dmuchaw
- pom. 5.02 pomieszczenie pojemników na skratki i piasek
- pom. 5.03 pomieszczenie instalacji dozującej PIX
- pom. 5.04 pomieszczenie hydroforni
- pom. 5.11 pomieszczenie kratopiaskownika
- ob. nr 6 Reaktor wielofunkcyjny - projektowany
 - ob. nr 6.1 komora napowietrzania
 - ob. nr 6.2 osadnik wtórny
 - ob. nr 6.3 pompownia osadu nadmiernego i recyrkulowanego
- ob. nr 7 Budynek odwadniania i stabilizacji osadu - projektowany
- ob. nr 8 Silos na wapno - projektowany
- ob. nr 9 Komora tlenowej stabilizacji osadu - istniejący, modernizowany
- ob. nr 10.1 (2) Zagęszczacz osadu nadmiernego - istniejący, modernizowany
- ob. nr 10.3 Magazyn osadu nadmiernego - istniejący, modernizowany
- ob. nr 11 Magazyn granulatu - istniejący, modernizowany
- ob. nr 12 Wiata osadu ustabilizowanego - projektowany
- ob. nr 13 Biofiltr – projektowany
- ob. nr 14 Studnia pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych – projektowany
- ob. nr 15 Budynek socjalny - istniejący, modernizowany

Projektowane zagospodarowanie terenu inwestycji przedstawiono na rysunku „Projekt zagospodarowania terenu” – Rys 1

7.2 Układ komunikacyjny

Istniejące na terenie oczyszczalni drogi i place manewrowe posiadają nawierzchnię asfaltową z betonowymi krawężnikami. Projektowany układ komunikacyjny nawiązano do istniejącego układu dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków. Przewiduje się wykonanie nowych dróg i placów oraz poprawę stanu istniejących. Odwodnienie projektowanych dróg i placów manewrowych będzie powierzchniowe.

7.3 Uzbrojenie terenu

7.3.1 Kanalizacja sanitarna

Projektuje się budowę przyłączy kanalizacyjnych tak, aby umożliwić odbiór ścieków sanitarnych z nowych obiektów. Rozbudowywana sieć kanalizacyjna wykonana będzie z PVC. Sieć kanalizacyjna uzbrojona zostanie w studzienki połączeniowe wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki lub studzienki z tworzyw sztucznych.

7.3.2 Kanalizacja deszczowa

Projektowana kanalizacja deszczowa odprowadzać będzie ścieki z wpustów liniowych w zaszoku na osad zgranulowany, a także z wpustu ulicznego zlokalizowanego w tacy najazdowej wozów asenizacyjnych dowożących ścieki. Rozbudowana sieć kanalizacyjna wykonana będzie z PVC. Sieć uzbrojona zostanie w studzienki połączeniowe wykonane z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki lub z tworzyw sztucznych. Ścieki z pomieszczeń oraz tacy najazdowej trafią na początek układu oczyszczania do pompowni ścieków. Wody opadowe z dachów odprowadzane będą na teren zielony.

7.3.3 Sieci międzyobiektywne technologiczne

Do sieci technologicznych międzyobiektywnych zalicza się następujące rurociągi:

- ścieków
- osadów
- sprężonego powietrza
- ciał pływających
- wód nadosadowych
- kanalizację technologiczną,
- wentylację antyodorową.

Sieci technologiczne wykonane będą z rur PEHD na odcinkach zagłębionych w ziemi, w pozostałej części z rur stalowych nierdzewnych klasy AISI 304.

7.3.4 Zasilanie obiektu Oczyszczalni

Stan istniejący

Obecnie Oczyszczalnia Ścieków zasilana jest z nasłupowej stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Dodatkowo oczyszczalnia wyposażona jest w rezerwowe źródło zasilania w postaci stałego agregatu prądotwórczego w obudowie, usytuowanego na terenie oczyszczalni ścieków. Agregat wyposażony jest w układ SZR. W razie zaniku napięcia agregat załącza się automatycznie i przełącza zasilanie na rezerwowe.

Koncepcja

W celu dostosowania zasilania oczyszczalni do nowego zapotrzebowania należy odpowiednio zwiększyć moc przyłączeniową obiektu, wymienić transformator oraz istniejącą linię zasilającą. Wymiana agregatu na większy będzie zależała od wybranej koncepcji pracy oczyszczalni podczas braku zasilania z sieci energetycznej.

7.3.5 Sieci między obiektowe elektryczne

Koncepcja zakłada modernizację i rozbudowę sieci elektrycznych na terenie oczyszczalni czyli, dostosowanie istniejących obwodów do nowego zapotrzebowania oraz wykonanie zasilania nowo powstałych urządzeń. Modernizacja obejmować będzie zasilanie rozdzielnic głównej.

7.3.6 Oświetlenie terenu

Koncepcja oświetlenia terenu zakłada zrealizowanie ich na oprawach ledowych przyłączonych do zasilania podstawowego.

7.3.7 Sieci uzbrojenia terenu przewidziane likwidacji

W celu umożliwienia realizacji nowych obiektów istniejące sieci uzbrojenia terenu kolidujące projektowaną zabudową zostaną zlikwidowane.

7.4 Ukształtowanie terenu

Ukształtowanie terenu wokół projektowanych obiektów będzie w całości nawiązywało do jego obecnego kształtu i rzędnych powierzchni.

Projektowane niwelety dróg i placów zostaną nawiązane do rzędnych istniejących dróg oraz do istniejącego terenu z uwzględnieniem rzędnych wejść i wjazdów do projektowanych i istniejących obiektów.

7.5 Zieleń

Przewiduje się zagospodarowanie terenów wokół projektowanych obiektów poprzez rozłożenie warstwy humusu grubości 10 cm i wysianie mieszanek traw oraz uzupełnienie zieleni istniejącej.

7.6 Ogrodzenie terenu

Teren modernizowanej oczyszczalni ścieków jest ogrodzony, nie przewiduje się jego wymiany. Dla ułatwienia pracy obsłudze można wymienić bramę na przesuwną z napędem elektrycznym.

8. OPIS PROPONOWANEGO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH

Istniejący układ dopływu ścieków do pompowni głównej z terenu gminy Pionki, kanalizacji wewnętrznej nie ulegnie zmianie.

Ścieki surowe trafią do zmodernizowanej pompowni głównej. Skąd przetłaczane będą dwoma równoległymi rurociągami do zblokowanego krato-piaskownika zlokalizowanego w nowym

budynku technicznym na I piętrze. Wydzielone zanieczyszczenia mechaniczne: skratki i piasek będą spadały do pojemników usytuowanych na dolnym poziomie. Pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych ścieki grawitacyjnie przepłyną do rektora biologicznego.

Podstawowy obiekt, reaktor biologicznego oczyszczania ścieków będzie miał kształt cylindryczny. Głównymi elementami reaktora będą: komora napowietrzania osadu czynnego oraz umieszczony w niej centralnie osadnik wtórny. Przy ścianie zewnętrznej komory napowietrzania zlokalizowana zostanie pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego.

Oczyszczone mechanicznie ścieki trafią do komory napowietrzania. Dla dostarczenia tlenu niezbędnego do prowadzenia procesów biologicznego oczyszczania, komora osadu czynnego wyposażona zostanie w instalację napowietrzania. Poprzez sterowanie napływem powietrza do poszczególnych sekcji napowietrzających będzie możliwość takiego prowadzenia pracy instalacji napowietrzania, aby zachodziły symultanicznie procesy nityfikacji i denityfikacji. Dla utrzymywania w zawieszeniu osadu czynnego oraz nadania ściekom w komorze ruchu kołowego, zamontowane będą mieszadła zatapialne.

Mieszanka ścieków i osadu czynnego opuszczająca komorę napowietrzania, poprzez przelew dopływać będzie do osadnika wtórnego, gdzie nastąpi rozdział ścieków oczyszczonych i osadu. Ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego odpływać będą poprzez kanał ścieków oczyszczonych do odbiornika. Na rurociągu ścieków oczyszczonych zainstalowana zostanie studzienka z urządzeniem pomiarowym.

Wysedymetowany na dnie osadnika wtórnego osad czynny za pomocą zgarniacza przemieszczany będzie do leja osadnika, skąd odpływać będzie do przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego. Z pompowni osad recykulowany tłoczony będzie do komory osadu czynnego, a nadmierny do komory tlenowej stabilizacji osadu, pełniąc jednocześnie funkcję grawitacyjnego zagęszczacza osadu. Jako komorę stabilizacji osadu wykorzystana będzie jedna z komór istniejącej oczyszczalni. Zbierające się na powierzchni osadnika wtórnego ciała pływające odprowadzane będą do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni skąd trafią na początek ciągu technologicznego oczyszczalni.

Zagęszczony grawitacyjnie osad podawany będzie do instalacji odwadniania i przeróbki. Przetworzony osad w okresie letnim będzie ładowany bezpośrednio na środki transportu i wywożony do zagospodarowania. Osad zgromadzony w zasieku w okresie jesienno-zimowym podczas wegetacji roślin zabierany będzie za pomocą ładowarki i środków transportu i wywożony do zagospodarowania przyrodniczego.

Ścieki dostarczane taborem asenizacyjnym przyjmowane będą w punkcie zlewnym ścieków dowożonych i gromadzone w zbiorniku ścieków dowożonych. Nie przewiduje się zmiany w istniejącym układzie. Następnie poprzez pompownię ścieków surowych przetłaczane będą

przed zestaw oczyszczania mechanicznego, kratopiaskownik skąd trafiać będą do komory osadu czynnego rektora biologicznego.

9. OPIS PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

9.1 Pompownia ścieków surowych (Ob. nr 1), rurociąg doprowadzający ścieki surowe

Nie przewiduje się ingerencji w istniejący układu dopływu ścieków surowych do oczyszczalni.

Nie wymagane są zasadnicze zmiany w konstrukcji zbiornika pompowni ścieków. Wymiary: średnica 1,6 m, wysokość całkowita 3,4 m oraz głębokość czynna 1,6 m są wystarczające.

Należy zrealizować jedynie prace modernizacyjne:

- wewnętrzne powierzchnie betonowe zabezpieczyć przed agresywnym oddziaływaniem środowiska na beton,
- zamontować nowe pompy z wirnikami dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie,
- wykonać dla każdej pompy niezależny rurociąg tłoczny wykonany z rur ze stali nierdzewnej,
- zamontować żurawik z wciągarką ręczną dla obsługi pomp,
- zamontować instalację wyciągową kierującą powietrze złowonne do biofiltra,
- wykonać wentylację grawitacyjną.

Parametry techniczne urządzeń technologicznych pomp:

- typ wirnika: dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie,
- $Q = 54,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 10 \text{ m s\l. w.}$
- $N = 3,1 \text{ kW}$
- Ilość 1 + 1

Parametry pomp powinny zostać zweryfikowane na etapie projektu budowlanego.

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie w trybie automatycznym, w zależności od poziomu zwierciadła ścieków w pompowni. Należy przewidzieć także możliwość sterowania pomp ręcznie, zdalnie oraz miejscowo.

Pompy wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice rurowe, łańcuchy do wyciągania.

9.2 Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. 4)

Nie przewiduje się większych zmian w istniejącym układzie odprowadzania ścieków oczyszczonych do odbiornika. W istniejący rurociąg tłoczny należy włączyć układ pomiarowy ilości ścieków.

Nie wymagane są zasadnicze zmiany w konstrukcji zbiornika pompowni ścieków. Wymiary: średnica 1,2 m, wysokość całkowita 3,4 m oraz głębokość czynna 1,35 m są wystarczające.

Należy zrealizować jedynie prace modernizacyjne:

- wewnętrzne powierzchnie betonowe zabezpieczyć przed agresywnym oddziaływaniem środowiska na beton,
- zamontować nowe pompy z wirnikami dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie,
- wykonać dla każdej pompy niezależny rurociąg tłoczny wykonany z rur ze stali nierdzewnej,
- zamontować dla każdej z pomp armaturę odcinającą i zwrotną,
- zamontować żurawik z wciągarką ręczną dla obsługi pomp,
- zmodernizować wentylację grawitacyjną.

Parametry techniczne urządzeń technologicznych pomp:

- typ wirnika: dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie,
- $Q = 54,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 8 \text{ m s\l. w.}$
- $N = 3,1 \text{ kW}$
- Ilość 1 + 1

Parametry pomp należy zweryfikować na etapie projektu budowlanego.

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie w trybie automatycznym, w zależności od poziomu zwierciadła ścieków w pompowni. Należy przewidzieć także możliwość sterowania pomp ręcznie, zdalnie oraz miejscowo.

Pompy wyposażone w stopy sprzęgające, prowadnice rurowe, łańcuchy do wyciągania.

9.3 Komora zasuw (Ob. 2)

Nie wymagane są zasadnicze zmiany w konstrukcji zbiornika komory.

Należy zrealizować jedynie prace modernizacyjne:

- wewnętrzne powierzchnie betonowe zabezpieczyć przed agresywnym oddziaływaniem środowiska na beton,
- zamontować dla każdej z pomp armaturę odcinającą i zwrotną DN 100 wraz z rurociągami,
- zamontować nową klapę ze stali nierdzewnej,
- zmodernizować wentylację grawitacyjną.

9.4 Zbiornik na ścieki dowożone (Ob. 3)

Nie wymagane są zasadnicze zmiany w konstrukcji zbiornika na ścieki dowożone.

Należy zrealizować jedynie prace modernizacyjne:

- wewnętrzne powierzchnie betonowe zabezpieczyć przed agresywnym oddziaływaniem środowiska na beton,
- wymienić na nową nową pompę z wirnikami dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie o identycznych parametrach jak pierwotna,
- zamontować żurawik z wciągarką ręczną dla obsługi pomp,
- zamontować instalację wyciągową kierującą powietrze złowonne do biofiltra,
- zmodernizować wentylację grawitacyjną.

Parametry techniczne pompy:

- typ wirnika: dwułopatkowym, półotwartymi o podwyższonej odporności na przytkanie,
- $Q = 19,8 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H = 2,5 \text{ m s\l. w.}$
- $N = 1,7 \text{ kW}$

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie w trybie automatycznym, w zależności od poziomu ścieków zbiorniku oraz obciążenia oczyszczalni na podstawie pomiarów poziomu ścieków w pompowni ścieków surowych. Należy przewidzieć także możliwość sterowania pompy ręcznie, zdalnie oraz miejscowo.

Pompa wyposażona w stopę sprzęgającą, prowadnice rurowe, łańcuch do wyciągania.

9.5 Budynek technologiczny, ob. nr 5.

Zaprojektowano budynek technologiczny jako wolnostojący, dwukondygnacyjny wykonany w technologii tradycyjnej.

Program użytkowy obejmie następujące pomieszczenia:

- zblokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków (Pom. 5.11),
- pojemników na piasek i skratki (Pom. 5.02),
- dmuchaw (Pom. 5.01),
- instalacji dozującej PIX (Pom. 5.03),
- hydroforu (Pom. 5.04).

Budynek zostanie wyposażony w następujące instalacje:

- wodociągową
- kanalizację sanitarną
- kanalizację technologiczną
- wody technologicznej
- grzewczą
- instalację wyciągową kierującą powietrze złowonne do biofiltra,

- wentylacyjną: grawitacyjną i mechaniczną

W ścianie zewnętrznej należy zamontować bramę o wymiarach umożliwiających przemieszczanie urządzeń bez ich demontażu.

W pomieszczeniu pojemników na odpady oraz krato - piaskownika projektuje się wentylację awaryjną oraz montaż detektorów gazów niebezpiecznych. Przewiduje się następujące detektory gazu:

- sygnalizacja stężenia siarkowodoru (H₂S)
- sygnalizacja stężenia metanu (CH₄)

Należy zastosować czujniki w wykonaniu przeciwwybuchowym.

9.5.1 Pomieszczenie zablokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków, pom. nr 5.11

Dla oczyszczania mechanicznego ścieków przewidziano zastosować zintegrowane urządzenie kratopiaskownik. Ścieki z przepompowni ścieków surowych dwoma równoległymi rurociągami dopłyną do komory rozprężnej, skąd grawitacyjnie trafią do pierwszej części kratopiaskownika

Kratopiaskownik składa się z kraty taśmowo – panelowej połączonej z piaskownikiem.

Zatrzymywanie skratek ma miejsce na kracie taśmowo panelowej samoczyszczącej. Krata zabudowana jest pod kątem 85° w stosunku do płaszczyzny napływu ścieku. Specyfika pracy kraty pozwala na wytworzenie filtra skratkowego na taśmie co w rezultacie powoduje ociekanie skratek. Panele kraty umożliwiają jej pracę podczas ewentualnego wyłamania. Sama krata to konstrukcja ramowa wykonana z stali AISI 304, z taśmą wykonaną z tworzywa sztucznego składającą się z połączonych ze sobą za pomocą dystansów – specjalnych paneli zbierających skratki.

Krata wyposażona w denny system oczyszczania filtra taśmy oraz system samooczyszczania paneli, nie wymaga wody do czyszczenia

Wykonanie materiałowe kraty:

- elementy filtrujące – ABS
- obudowa, rama kraty, łańcuch, rolki, pierścienie zabezpieczające, wałki, płytki boczne - AISI 304
- szczotka guma
- wał napędzany, wał napędowy - stal E36
- tarcza napędzana, koło łańcuchowe, dolna prowadnica, szyna poprzeczna - stal utwardzana 3CR12

Oczyszczony ze skratek ściek wpada do komory piaskownika na którego dnie umiejscowiona jest spirala zgarniająca piasek do kieszeni transportera ukośnego (usytuowanego pod kątem 40°) który z kolei wynosi odwodniony piasek na zewnątrz do płuczki piasku. Kąt pracy spirali odpowiada za odwodnienie końcowe piasku. Obie spirale, pozioma, oraz ukośna wynosząca wykonane są w technologii ciągnionej - nie posiadają wału, poruszają się po listwach ślizgowych o grubości 10mm wykonanych z materiału odpornego na ścieranie typu Hardox. Długość piaskownika została tak dobrana, aby zagwarantować efektywność usuwania piasku na poziomie 95% dla ziaren powyżej 0.2 mm. Ważnym czynnikiem gwarantującym wysoką efektywność jest symetryczna budowa piaskownika.

Istotnym elementem instalacji krato piaskownika jest system napowietrzania np. typu ecobuster, który nie pozwala opadać części organicznej razem z piaskiem oraz powoduje wytworzenie wiru w przeciwnym kierunku do napływającego ścieku i tym samym wydłuża drogę ścieku, tak aby piasek nie przedostawał się do dalszych etapów oczyszczania.

Układ napowietrzający składa się z 18 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80 mm wykonanych z HDPE100, element napowietrzający to żeliwny talerz ruchomy. Ilość dostarczanego powietrza jest dobierana indywidualnie dla każdej instalacji przez producenta w oparciu o bilans ścieków.

Dane techniczne:

Krata:

- typ medium: ścieki komunalne,
- przepustowość max 150 m³/h,
- temperatura 0 ÷ 50°C,
- pH 6-8,
- szerokość kraty 600 mm,
- całkowita szerokość komory 1000 mm,
- prześwit 3 mm ,
- napęd taśmy 400V, 50Hz, N = 0,75 kW, IP55
- napęd zgarniaka 400V, 50Hz, N = 0,12 kW, IP55
- kąt kraty 85°

Piaskownik:

Piaskownik dobrano dla efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna >0,2 mm - 95 %.

- przepustowość obliczeniowa 15l/s,
- kąt ścian bocznych w piaskowniku 45°,
- spirala pozioma – 160 mm, bezwałowa,

Napęd dla spirali poziomej:

- moc zainstalowana 0,37 kW,
- prędkość obrotowa 4 obr/min,
- zasilanie 380 V 50 Hz,
- klasa ochrony IP 55.

Napęd dla spirali ukośnej wynoszącej:

- moc zainstalowana 0,37 kW,
- prędkość obrotowa 4 obr/min,
- zasilanie 380 V 50 Hz,
- klasa ochrony IP 55,

Napowietrzanie:

Dyfuzory okrągłe, grubopęcherzykowe z ruchomym talerzem żeliwnym

- ilość - 18 szt.

Dmuchawa napowietrzając.

- moc 0.27 kW.

Prasopłuczka skratek jest urządzeniem służącym do wypłukiwania ze skratek części organicznych a następnie ich prasowanie. W pierwszej części urządzenia następuje wprowadzanie skratek do komory płukania, w której dysze płuczące zainstalowane są na całym obwodzie perforowanego bębna. Następnie napędzana elektrycznie spirala wałowa prasuje i transportuje skratki do pojemnika. Urządzenie nie potrzebuje żadnego układu hydraulicznego.

Dane techniczne:

- długość części roboczej - 1200 mm,
- przepustowość 1 m³/h,
- długość strefy odciekowej - 900 mm,
- przewody odciekowe 2 x DN75,
- komora zbiorczo – płuczająca – 1100 mm,
- średnica roboczej strefy prasowania – 200 mm,
- górne dysze płuczące co 450 mm,
- długość wlotu skratek – 800 mm,
- koryto rynny w kształcie litery U ze stali o grubości 2,5 mm,
- pokrywa rynny ze stali nierdzewnej o grubości 2 mm,
- koryto, pokrywa, leje oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej AISI304,
- spirala A215/245-50x20 wykonana ze stali specjalnej,

- wymagane ciśnienie wody technologicznej – min 4 bar,
- zapotrzebowanie wodę max. 3 l/s przy ciśnieniu 4 bar,
- przyłącze $\frac{3}{4}$.

Napęd, motoreduktor :

- ilość obrotów – 24 obr/min
- moc silnika - 2,2 kW
- zasilanie - 400V, 2,75 A

Płuczka piasku

Płuczka piasku przeznaczona jest do wypłukiwania za pomocą wody wodociągowej lub oczyszczonego ścieku organicznych i lekkich lotnych zanieczyszczeń z pulpy piaskowej dostarczonej z piaskownika, dzięki czemu płukany piasek zawiera minimalne ilości zawiesiny organicznej i może być wykorzystany np. jako podsypka w robotach inżynierskich.

Piasek z zawartością części organicznych i lotnych wychwycony w piaskowniku dostarczany jest do płuczki gdzie wpływa do komory mieszania i sedymentacji wyposażonej w wolnoobrotowe urządzenie mieszające – zgarniające. Zanieczyszczony piasek jest zatrzymywany poprzez mieszanie w strefie wirowej, w której następuje oddzielenie cząsteczek piasku od materiałów organicznych. W tym procesie wykorzystywane są siły grawitacyjne i wirowe, przy czym cząsteczki o różnym ciężarze zostają wyseparowane i skoncentrowane w przeciwległych komorach. Cząstki organiczne wraz z wodą płuczającą są usuwane poprzez przelew, wypłukane cząstki piasku po sedymentacji zostają wyniesione do wylotu za pomocą ślimakowego przenośnika zrzutowego. Woda płuczająca dostarczana jest okresowo do dolnej stożkowej części płuczki, a wypłukany piasek jest cyklicznie odbierany z dolnego leja urządzenia za pomocą transportera ślimakowego i transportowany jest na zewnątrz urządzenia przy jednoczesnym odwadnianiu grawitacyjnym.

Płuczka piasku wyposażona jest w system spulchniania piasku sprężonym powietrzem wspomagającym wynoszenie w górę zawiesiny organicznej. Cały cykl płukania i wynoszenia jest sterowany za pomocą panelu kontrolnego z możliwością ustawienia parametrów pracy urządzenia. Urządzenie wyposażone w zasuwę nożową o średnicy DN 150 z napędem elektromechanicznym do okresowego odprowadzania wód popłucznych.

Parametry płuczki piasku:

- przepustowość suchej masy do 1 t piasku/h,
- zawartość suchej masy organicznej w płukanym piasku do 3%,
- spirala wynosząca bezwałowa ciągniona 3 wstęgowa z centralnie zamocowanym wałkiem łączącym z napędem,

- układ napowietrzający składający się z 4 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80 mm wykonanych z HDPE, element napowietrzający – ruchomym talerzem żeliwnym,
- dmuchawa – moc 0,2 kW,
- długość spirali ok 3600 mm,
- kąt nachylenia spirali 30°,
- koryto spirali wyposażone w listwy ślizgowe z kanałami odciekowymi,
- listwy ślizgowe z poziomowskazami zużycia (możliwość sprawdzenia zużycia listew bez konieczności ściągania pokryw),
- króciec wody płuczającej 1 ¼”
- wymagane ciśnienie wody płuczającej 3 – 5 bar,
- napęd mieszadła: N= 0,75kW, 400V, 50 Hz,
- napęd przenośnika: N= 0,75 kW, 400V, 50 Hz,
- wyposażenie: ultradźwiękowa sonda poziomu piasku do sterowania spiralą wynoszącą zabudowana w komorze magazynowej,
- zbiornik, podpory wykonane ze stali AISI 304,
- spirala - stal specjalna A256,
- wysokość wyrzutu piasku ok. 2.5 m nad poziom posadzki,
- stopień ochrony IP 55.

Ścieki pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych przepłynięciu trafią będą grawitacyjnie do następnego bloku oczyszczalni.

9.5.2 Pomieszczenie pojemników na odpady, pom. nr 5.02

Pojemniki na piasek i skratki wydzielone w kraty - piaskowniku zlokalizowane będą na dolnej kondygnacji budynku technologicznego. W pomieszczeniu należy wykonać instalację odciągową powietrza. W ścianie zewnętrznej należy zamontować bramę o wymiarach w świetle umożliwiających swobodne przemieszczanie pojemników.

9.5.3 Pomieszczenie dmuchaw, pom. nr 5.01

W pomieszczeniu dmuchaw przewiduje się lokalizację:

- dmuchaw do napowietrzania rektora biologicznego – 2 kpl,
- dmuchawy do napowietrzania komory stabilizacji osadu – 2 kpl,

Przewiduję zastosowanie dmuchaw typu ROOTS'a wyposażonych w osłonę dźwiękochłonną z blachy ocynkowanej z niezależnie napędzanym wentylatorem chłodzącym oraz zewnętrznymi olejowskazami, podstawę, przyłącze elastyczne na tłoczeniu, zawór

bezpieczeństwa, klapowy zawór zwrotny, filtr absorpcyjny na ssaniu, lokalną szafkę sterowniczą.

W pomieszczeniu należy wykonać instalację wentylacji nawiewno - wywiewnej. Z uwagi na znaczne wydzielanie ciepła w pomieszczeniu dmuchaw podczas ich pracy można na wyciągu zamontować rekuperator dla odzysku energii cieplnej która można wykorzystać do ogrzewania innych pomieszczeń budynku. W ścianie zewnętrznej należy zamontować bramę o wymiarach umożliwiającą swobodne przemieszczanie dmuchaw.

9.6 Reaktor biologiczny ob. nr 6

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym na kracie oraz w piaskowniku dopływać będą do bloku biologicznego oczyszczania ścieków. W skład bloku wchodzić będą umieszczone współśrodkowo: komora napowietrzania osadu czynnego oraz osadnik wtórny. Obok komory napowietrzania ścieków przewidziano pompownię osadu recyrkulowanego i nadmiernego.

W komorze napowietrzania zachodzą będą procesy utleniania związków węgla.

W celu dostarczenia tlenu, niezbędnego do prowadzenia procesów oraz do utrzymywania osadu czynnego w zawieszeniu, przewidziano montaż w komorze dyfuzorów membranowych. Napowietrzanie będzie sterowane automatycznie co pozwoli na dostosowanie układu do zmiennej ilości i składu dopływających ścieków.

W komorze napowietrzania dodatkowo przewidziano montaż mieszadeł zatapiających, które będą wspomagały utrzymywanie w stanie zawieszenia osad czynny oraz wymuszały ruch obiegowy ścieków.

Z komory napowietrzania, ścieki dopływać będą do osadnika wtórnego radialnego poprzez komorę przelewową.

W osadniku następować będzie sedymentacja osadu czynnego i klarowanie ścieków oczyszczonych. Sklarowane ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego odpływać będą do odbiornika.

Wysedymentowany na dnie osadnika wtórnego osad czynny, za pomocą zgarniaczy osadu przemieszczany będzie do leja osadnika, skąd odpływać będzie do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Z przepompowni osad recyrkulowany tłoczony będzie do komory osadu czynnego, a nadmierny do komory stabilizacji osadu.

Przykrycie reaktora

Cały reaktor będzie można przykryć panelami wykonanymi z laminatu. O przykryciu reaktora zostanie podjęta decyzja na etapie projektu technicznego.

9.6.1 Komora napowietrzania ob. nr 6.1

Do komory napowietrzania osadu czynnego dopływać będą ścieki z kratopiaskownika. W celu dostarczenia tlenu, niezbędnego do prowadzenia procesów, w komorze zainstalowany będzie układ napowietrzania drobnopęcherzykowego oparty o dyfuzory membranowe. W komorze napowietrzania przewidziano również montaż mieszadeł zatapialnych, które będą wspomagały utrzymywanie w stanie zawieszenia osad czynny oraz wymuszały ruch obiegowy ścieków.

Zaprojektowano komorę napowietrzania o cyrkulacyjnym przepływie ścieków.

Wymiary komory napowietrzania:

- średnica zewnętrzna: 20,0 m,
- średnica wewnętrzna: 10,5 m,
- głębokość czynna (h_{cz}): 5,0 m,
- głębokość całkowita: 5,5 m,
- objętość czynna (V_{cz}): 1137 m³.

Parametry technologiczne pracy komory napowietrzania:

- wiek osadu: 15,0 d,
- stężenie osadu 3,15 kg/m³
- obciążenie objętości komory ładunkiem 0,20 kg/(m³*d)
- obciążenie osadu ładunkiem BZT₅ 0,06 kg/(kg*d)
- zapotrzebowanie na tlen OC 22,6 kg O₂/h
- zapotrzebowanie na powietrze 392 Nm³/h

Wyposażenie technologiczne komory napowietrzania:

- instalacja napowietrzania ścieków,
- mieszadła zatapialne wolnoobrotowe,
- pomosty technologiczne,
- odpływ mieszaniny ścieków oczyszczonych i osadu,
- rurociąg odprowadzający mieszaninę ścieków oczyszczonych i osadu do osadnika wtórnego,
- aparatura kontrolno-pomiarowa,

Instalacja napowietrzania ścieków

Dla dostarczenia tlenu niezbędnego do prowadzenia procesów technologicznych i utrzymywania osadu czynnego w zawieszeniu, zastosowano w komorze system napowietrzania wgłębnego opartego o dyfuzory membranowe o parametrach:

- materiał rurociągów powietrznych, systemu mocowań stal AISI 304

- typ rusztu wyciągany
- typ dyfuzorów dyskowe
- ilość dyfuzorów 120 szt.
- materiał dyfuzorów PP/U-PVC
- materiał membrany elastomer EPDM
- średnica dyfuzorów 229 mm (9 cali)
- zakres przepływu powietrza $0,8 \div 7,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$
- standardowa wydajność transferu tlenu $6,5 \text{ \%}/\text{m}$

Mieszadła zatapialne

W celu wymuszenia cyrkulacji ścieków w komorze osadu czynnego, oraz wspomaganie procesu utrzymywania w stanie zawieszenia osadu, zaprojektowano 2 mieszadła zatapialne wolnoobrotowe serii Flygt 4320 zamontowane przy pomostach. Dzięki połączeniu zintegrowanego falownika i silnika synchronicznego nie ma konieczność instalacji dodatkowego, zewnętrznego przemiennika częstotliwości. Zastosowanie silnika o sprawności klasy IE4 oraz w pełni regulowanych obrotów, mieszadła tego typu gwarantują wysoką efektywność energetyczną oraz niskie koszty przez cały okres eksploatacji. Obroty mieszadeł mogą być z łatwością dostosowywane do potrzeb za pomocą panelu operatorskiego zainstalowanego w sterowni.

Parametry mieszadeł:

- średnica wirnika: 1,4 m,
- prędkość obrotowa wirnika: do 40 obr./min,
- moc silnika $N_s = 2,0 \text{ kW}$,
- rodzaj wirnika: trzyłopatowy samooczyszczający z poliuretanu,
- mieszadło przystosowane do regulacji obrotów wirnika;

Mieszadła wyposażone w czujnik temperatury uzwojenia silnika i przecieku w komorze silnika. W wyposażeniu kompletny zestaw montażowy dla wersji stacjonarnej mieszadła wraz z żurawiem ze stali nierdzewnej.

Pomost technologiczny

Na wierzchu komory napowietrzania zaprojektowany zostanie pomost żelbetowy, wyposażony w barierki ochronne o wysokości 1,10 m z bortnicą wysokości 0,15 m wykonane ze stali AISI 304. Na obwodzie komory wykonane zostaną pomosty ze stali węglowej cynkowanej ogniowo, służące do eksploatacji układu napowietrzania. W tej samej technologii wykonane zostaną schody wejściowe na pomosty.

Odływ z komory napowietrzania.

Odływ mieszaniny ścieków i osadu z komory napowietrzania do komory odpływowej wykonany zostanie w formie przelewu krawędziowego w kształcie walca o średnicy ok. 0,65 m. Przelew o regulowanej wysokości zaopatrzonej zostanie w deflektor. Całość wykonana ze stali AISI 304.

Rurociąg doprowadzający ścieki do osadnika wtórnego.

Rurociąg odprowadzający mieszaninę ścieków oczyszczonych i osadu, z komory przelewowej do osadnika wtórnego, przeprowadzony zostanie przez komorę napowietrzania.

Aparatura kontrolno-pomiarowa

W komorze napowietrzania zostanie zamontowana aparatura kontrolno-pomiarowa mierząca parametry:

- temperatura,
- zawartość tlenu rozpuszczonego,
- potencjał redox,
- odczyn pH,
- zawartość suchej masy organicznej

9.6.2 Osadnik wtórny ob. nr 6.2.

W osadniku wtórnym następuje proces rozdziału mieszaniny ścieków oczyszczonych i osadu czynnego. Zaprojektowano osadnik wtórny radialny, stanowiącego centralną część bloku biologicznego oczyszczania. Wymiary osadnika:

- średnica zewnętrzna osadnika 10,0 m,
- powierzchnia osadnika wtórnego (brutto) 79,0 m²,
- miarodajna głębokość osadnika 3,0 m,

Parametry technologiczne osadnika:

- obciążenie hydrauliczne powierzchni: 0,69 m³/m²h,
- uwodnienie wydzielonego osadu: 99,3 %,

Wyposażenie technologiczne osadnika wtórnego:

- zgarniacz osadu,
- rurociąg ścieków z rurą centralną,
- rurociąg osadu,
- przelew pilasty z deflektorem.

Dopływ ścieków z komory do osadnika odbywał się będzie grawitacyjnie rurociągiem ze stali nierdzewnej AISI 304 DN250. Rozpływ ścieków w osadniku będzie odbywał się poprzez rurę centralną. Osad wysedymetowany na dnie osadnika wtórnego, za pomocą zgarniacza osadu

przemieszczany będzie do leja osadnika, skąd przepłynie do przepompowni osadu recykulowanego i nadmiernego rurociągiem ze stali nierdzewnej DN200. Rurociąg osadu poprowadzony będzie w dnie osadnika wtórnego. Zbierające się na powierzchni osadnika zanieczyszczenia pływające będą wychwytywane i następnie odprowadzane układem odprowadzania ciał pływających do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Ścieki oczyszczone z osadnika odpływać będą przez koryto przelewowe z przelewem pilastym do kanału odpływowego.

Budowa zgarniacza osadu z korytem przelewowym

Zgarniacz obrotowy z napędem centralnym podwieszony pod betonowym pomostem.

Elementy składowe zgarniacza osadu:

- zespół napędowy zgarniacza,
- zgarniacz osadu dennego,
- zgarniacz części pływających,
- odbiór części pływających,
- rura centralna,
- koryto ścieków oczyszczonych, przelew pilasty, deflektor do zatrzymywania ciał pływających,
- szafa zasilająco – sterownicza.

Wykonanie materiałowe: zespoły mające kontakt ze ściekami - stal AISI 304.

Dane techniczne zgarniacza osadu:

- prędkość zgarniania przy brzegu: 100 m/h,
- moc napędu zgarniacza: 0,55 kW,

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika odbywać się będzie grawitacyjnie. Rurociąg odpływowy na odcinku od osadnika do komory pomiarowej projektuje się z rur z HDPE dn200.

9.6.3 Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego, ob. nr 6.3

Do recykulacji osadu między osadnikiem wtórnym a reaktorem biologicznym oraz do odprowadzania osadu nadmiernego projektuje się przepompownię osadu recykulowanego i nadmiernego. Przepompownię stanowił będzie żelbetowa komora zlokalizowana na zewnątrz komory napowietrzania, przylegająca do jej ściany.

Dopływ osadu do przepompowni będzie następował z leja osadnika wtórnego rurociągiem ze stali nierdzewnej DN200.

Na rurociągu dopływowym, w komorze przepompowni należy zamontować zastawkę przyścienną.

Dane techniczne:

- średnica otworu: \varnothing 200 mm,
- głębokość zabudowy: 5,5 m,
- napęd: ręczny,
- wykonanie: stal nierdzewna AISI 304

Zastawka z uszczelnieniem obustronnym, wyposażona w kolumnę obsługową, montowaną na stropie przepompowni.

Wewnątrz przepompowni zainstalowane zostaną po dwie pompy osadu recykulowanego oraz do odprowadzania osadu nadmiernego do komór zagęszczania sadu.

Osad recykulowany tłoczony będzie do komory napowietrzania dwoma niezależnymi rurociągami tłocznymi, wykonanymi ze stali nierdzewnej. Osad nadmierny podawany będzie do komory stabilizacji osadu rurociągiem tłocznym wykonanym z rur ze stali nierdzewnej DN100 w obrębie reaktora biologicznego oraz budynku technicznego, w części podziemnej z rur PE110.

Pompa zatapialna osadu recykulowanego

Dane techniczne pomp:

- wydajność $67 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia 2,8 m s. w.
- wirnik dwułopatowy półotwarty
- moc silnika 1,3 kW
- stopień ochrony: IP 68,
- napięcia zasilania: 400V, 50 Hz
- zabezpieczenia: czujnik wilgotności w obudowie silnika, wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika,
- ilość 2 kpl,
- wyposażenie: prowadnica, łańcuch, żuraw ze stali nierdzewnej.

Pompa zatapialna osadu nadmiernego

Podstawowe dane:

- wydajność $19 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia 2,8 m s. w.
- wirnik dwułopatowy półotwarty,
- moc silnika 0,9 kW
- stopień ochrony: IP 68,
- napięcia zasilania: 400V, 50 Hz

- zabezpieczenia: czujnik wilgotności w obudowie silnika, wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika,
- ilość 2 kpl
- wyposażenie: prowadnice rurowe, łańcuch.

9.7 Zagęszczacze osadu nadmiernego (Ob. nr 10.1 oraz 10.2)

Osad nadmierny z pompowni osadu nadmiernego i recyrkulowanego (Ob. Nr 6.3) przetłaczany będzie do zagęszczaczy osadu nadmiernego. Do tego celu przewiduje się wykorzystanie istniejących w reaktorze dwóch zagęszczaczy. Każdy z osadników będzie wyposażony w pompę zatapialną umieszczoną centralnie w leju osadowym do kontrolowanego transportu osadu oraz przelew wody nadosadowej do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Przyjęto pompy identyczne jak pompa zastosowana w komorze tlenowej stabilizacji osadu o parametrach:

- typ: rotacyjna
- medium osad do 6% s. m.
- wydajność: 19 m³/h,
- wysokość podnoszenia: ok. 3 m s. w.,
- moc silnika napędowego: 0,9 kW,
- stopień ochrony: IP 55,
- napięcia zasilania: 400V, 50 Hz
- ilość : 2 kpl.

Okresowe napełnianie zagęszczacza przez rurę (kolumnę) centralną będzie powodowało wypieranie wody nadosadowej przez krawędź koryta. Osad pozostający w zagęszczaczu będzie podlegał zagęszczeniu i zgodnie z cyklogramem będzie okresowo odprowadzany do komory tlenowej stabilizacji osadu. Pojemność całkowita zagęszczacza ok. 19 m³ pozwala na przetrzymanie osadu niezagęszczonego przez ok. 24 godziny.

9.8 Komora tlenowej stabilizacji osadu (Ob. nr 9)

Osad nadmierny z zagęszczaczy osadu (Ob. Nr 10.1 oraz 10.2) przetłaczany będzie do komory tlenowej stabilizacji osadu. Do tego celu przewiduje się adaptację jednej z komór reaktora SBR. Zbiornik o wymiarach w rzucie 6,6 x 5,6 oraz 2,8 x 2,6 i wysokości czynnej 3,8 m ma kubaturę 168 m³, co pozwala na stabilizację osadu w obiekcje przez ok. 12-14 dni. W rezultacie osad nadmierny stabilizowany najpierw 15 dni w komorze osadu czynnego, a następnie w komorze tlenowej stabilizacji osadu zostanie ustabilizowany na drodze tlenowej (łącznie ponad 24 dni).

Proces stabilizacji będzie prowadzony przez napowietrzanie komory przy użyciu rusztu napowietrzającego drobnopęcherzykowego, przeznaczonego do przerywanego – sekwencyjnego sposobu pracy. Na tym etapie proponuję wykorzystać istniejący ruszt napowietrzający. Ostateczna decyzja zapadnie po ocenie stanu technicznego która będzie możliwa po wyłączeniu oczyszczalni z eksploatacji, opróżnieniu zbiorników. Odprowadzenie osadu ustabilizowanego do zbiornika magazynowego osadu (Ob. nr 10.3) odbywać będzie się za pomocą pompy zatapialnej o parametrach:

- typ: rotacyjna
- medium: osad do 6% s. m.
- wydajność: 19 m³/h,
- wysokość podnoszenia: ok. 3 m s. w.,
- moc silnika napędowego: 0,9 kW,
- stopień ochrony: IP 55,
- napięcia zasilania: 400V, 50 H
- zabezpieczenia: wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika,
- ilość : 1 kpl.

9.8.1 Zbiornik osadu ustabilizowanego (Ob. nr 10.3)

Zbiornik służy do magazynowania osadu nadmiernego z komory tlenowej stabilizacji osadu (Ob. nr 9) przed cyklicznie prowadzonym procesem odwadniania.

Wyposażenie technologiczne:

- rurociąg osadu nadmiernego,
- przelew do sieci kanalizacji wewnątrzzakładowej.

Na etapie projektu budowlanego zostanie podjęta decyzja o ewentualnym montażu w komorze pompy zatapialnej wspomagającej pompę nadawy.

9.9 Budynek instalacji odwadniania i stabilizacji osadu (Ob. nr 7)

W pomieszczeniu przewidziano lokalizację instalacji odwadniania i stabilizacji osadu nadmiernego wapnem.

Instalacja odwadniania osadu

Instalacja przeznaczona jest do mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego powstającego w oczyszczalni ścieków.

Kompletna instalacja odwadniania i higienizacji osadu będzie składać się z następujących elementów:

- pompa nadawy,
- urządzenie do dawkowania i wymieszania polielektrolitu z osadem,

- ślimakowa prasa filtracyjna do osadu,
- stacja przygotowania roztworu polielektrolitu półautomatyczna,
- pompa dozowania polielektrolitu,
- flokulator dynamiczny,
- szafa zasilająca – sterownicza.

W skład instalacji odwadniania wejdą rurociągi osadowe, polielektrolitu oraz wody płuczającej, które projektuje się z rur ze stali nierdzewnej gatunku AISI 304 lub tworzyw sztucznych (PP, PEHD, PVC). Na rurociągach, przy urządzeniach, projektuje się armaturę odcinającą.

Instalacja stabilizacji osadu wapnem

Odwodniony osad transportowany będzie za pomocą przenośnika ślimakowego do reaktora, w którym następować będzie stabilizacja osadu wapnem palonym. Przenośnik można wyposażyć w pośredni zrzut z zasuwą odcinającą dla odprowadzania odwodnionego osadu bezpośrednio na środki transportowe, z pominięciem procesu stabilizacji.

Przetworzony osad przesyłany będzie z reaktora przenośnikiem taśmowym na środki transportu. W okresie uniemożliwiającym rolnicze zagospodarowanie, osad będzie gromadzony w projektowanym zasięku.

Produktem wyjściowym instalacji przetwarzającej osad z oczyszczalni ścieków jest ulepszacz glebowy, przy dalszej rozbudowie instalacji można produkować nawóz organiczno-mineralny.

Podczas przetwarzania osadów w reaktorze, po wymieszaniu mielonym z wapnem palonym dochodzi do suszenia i sterylizacji w temperaturze powyżej 60°C. Reakcji towarzyszy wysoki odczyn pH dochodzący do 12, a roztwór mleka wapiennego sterylizuje wytwarzany produkt. Reakcja wapna palonego z wodą zgromadzoną w osadach przebiega egzotermicznie co powoduje, iż niepotrzebne jest dostarczanie energii z zewnątrz w celu osuszania produktu. W procesie wykorzystywane jest wyłącznie ciepło reakcji chemicznej, która przebiega w temp. ok. 55°C÷85°C, maksymalnie może wystąpić zakres temp. 50÷140°C. W rezultacie powstaje suchy wysterylizowany, wygodny w transporcie i składowaniu ulepszacz glebowy lub nawóz, który nie wytwarza nieprzyjemnych zapachów, jest wolny od patogenów i nie stwarza zagrożenia epidemiologiczno-sanitarnego.

Proponowana technologia ogranicza do minimum uciążliwość osadów dla środowiska poprzez likwidację odorów, zablokowanie rozwoju owadów, likwidację patogenów i bakterii.

Powstające w procesie opary wyłapywane będą w układzie neutralizacji skroplin.

Elementy projektowanej instalacji stabilizacji osadu:

- granulador-reaktor osadu z wapnem palonym – 1 szt.,
- przenośnik osadu odwodnionego do węzła reakcyjnego – 1 szt.,

- przenośnik osadu odwodnionego do odbioru przed węzłem reakcyjnym– 1 szt.,
- silos wapna palonego – 1 szt.,
- układ transportu i dozowania wapna – 1 szt.,
- przenośnik mieszaniny osadu z wapnem do pomieszczenia odbioru osadu – 1 szt.,
- układ zasilająco-sterowniczy instalacji przeróbki osadu zintegrowany z układem sterowania instalacji odwadniania, (szafa sterownicza, zintegrowany system czujników temperatury reaktora oraz pracy poszczególnych składowych systemu, panel sterujący LCD wraz oprogramowaniem, system automatyki i sterowania wydajnością reaktora, tensometry, rejestrator z archiwizacją parametrów technologicznych procesu przetwórczego).

9.10 Silos wapna ob. nr 8

Silos na wapno został zlokalizowany bezpośrednio w sąsiedztwie budynku technologicznego przy pomieszczeniu instalacji odwadniania i stabilizacji osadu. Zbiornik zostanie posadowiony na fundamencie żelbetowym o wymiarach 3,0m × 3,0m. Silos na wapno stanowi część instalacji stabilizacji osadu. Wapno do pomieszczenia odwadniania i stabilizacji osadu będzie dostarczane za pomocą podajnika ślimakowego.

Wyposażenie silosu:

- elektromechaniczny filtr wstrząsowy,
- system wzruszania wapna,
- dozownik wapna,
- zawór bezpieczeństwa,
- drabina,
- balustrada,
- zasuwka odcinająca,
- 2 czujniki poziomu,

Wapno do silosu będzie dostarczane za pomocą specjalistycznego transportu kołowego.

9.11 Wiata zrzutowa osadu ustabilizowanego, Ob. Nr 12

Pomieszczenie odbioru osadu ustabilizowanego wykonane zostanie w formie zadaszonej wiaty o wymiarach w rzucie 10,0 x 5,0 oraz wysokości 4,0 m. Do pomieszczenia, na znajdujący się w nim środek transportowy, przenośnikiem taśmowym poprzez ścianę odbywał się będzie transport ustabilizowanego osadu.

Pomieszczenie posiadać będzie z dwóch stron żelbetowe ściany pełne do wysokości 2,0 m, powyżej ściany osłonowe z blachy trapezowej, wjazd otwarty, posadzkę betonową o spadku 1%, przystosowaną do pracy sprzętu transportowego.

9.12 Magazyn osadu ustabilizowanego, Ob. Nr 11

Na magazyn zgranulowanego osadu wykorzystana zostanie jedna z istniejących komór reaktora SBR po wycięciu w ścianie zewnętrznej otworu umożliwiającego swobodny wjazd ładowarki. Magazyn wykorzystywany będzie w okresie uniemożliwiającym rolnicze zagospodarowanie osadu (okres zimowy). Skąd w sprzyjającym okresie, za pomocą ładowarki ładowany będzie bezpośrednio na środki transportowe.

Instalacje zagospodarowania osadu należy wyposażyć w koparko-ładowarkę o udźwigu 2500 kg, z łyżką o pojemności 1,0 m³ z w widłami do rozładunku palet oraz zestaw ciągnik rolniczy z przyczepą z trójstronnym wyładunkiem.

9.13 Biofiltr powietrza, Ob. nr 13)

Biofiltr - filtr biologiczny przeznaczony jest do usuwania z powietrza i neutralizacja odorów wydostających się z budynków i zbiorników oczyszczalni ścieków, pompowni. Złowne powietrze zawiera zazwyczaj nie tylko substancje zapachowe, które wpływają negatywnie na samopoczucie, lecz również całą gamę patogennych bakterii, zarodników, wirusów i różnych substancji chemicznych takich jak np. H₂S, które w dużych koncentracjach lub po długim okresie działania mogą prowadzić do utraty zdrowia. Poprzez przemianę materii zasiedlonych w biofiltrach mikroorganizmów następuje przemiana toksycznych, złownych substancji na nieszkodliwe neutralne w zapachu związki chemiczne, takie jak dwutlenek węgla i woda (H₂O i CO₂). Materiał, którym wypełniony jest biofiltr -włókna korzeni drzew absorbują substancje złowne i toksyczne ze strumienia powietrza dostarczonego do urządzenia. Mikroorganizmy znajdujące się na i we włóknach rozkładają dostarczone substancje praktycznie w 100%.

Dezodoryzacja powietrza z zastosowaniem biofiltra eliminuje uciążliwą dla otoczenia emisję zanieczyszczeń, co w praktyce oznacza zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko.

Biofiltr do biologicznego oczyszczania powietrza składa się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszcza się przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a więc właściwa dezodoryzacja. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery. W celu zabezpieczenia

dodatniej temperatury procesu, system wyposażony jest dodatkowo w grzałkę wody w nawilżaczu.

Podczas użytkowania biofiltrów nie powstają żadne odpady wymagające specjalnej utylizacji. Zanieczyszczenia rozkładane są przez mikroorganizmy zamieszkujące biofiltr do neutralnych związków takich jak H₂O, CO₂ i biomasa. Biomasa pozostaje wewnątrz biofiltra i po wielu latach pracy może być kompostowana wraz z materiałem wsadowym. Średni czas pracy wynosi od 3 do 6 lat. Użytkowanie biofiltrów nie wymaga dodatkowych środków chemicznych (zapachowych, neutralizujących itp.), jest neutralne dla środowiska naturalnego. Przewiduje się hermetyzację i odprowadzenie powietrza do oczyszczenia na biofiltrze z następujących obiektów i urządzeń:

- pompownia ścieków surowych (Ob. nr 1),
- zbiornik ścieków dowożonych (Ob. nr 3),
- pomieszczenie kratopiaskownika (Ob. nr 5.11),
- pomieszczenie kontenerów na skratki i piasek (Ob. nr 5.01),
- budynek odwadniania i stabilizacji osadu (Ob. nr 7),
- komora tlenowej stabilizacji osadu (Ob. nr 9),
- magazyn osadu nadmiernego (Ob. nr 10.3)

Dane techniczne biofiltra:

- wydajność oczyszczanego powietrza: 1 500 m³/h
- moc silnika wentylatora: 1,5 kW,
- pompa nawilżacza 0,9 kW
- moc grzałki nawilżacza: 2,5 kW,
- zużycie wody: ok. 18 dm³/h,
- wymiary kontenera biofiltra 6,0 x 2,2 x 2,4 (LxBxH) m
- rodzaj materiału filtracyjnego: drewno z korzeni drzew rwanego wzdłuż włókna,
- przewidywana sprawność oczyszczania powietrza:
 - dla odorów 90 - 95%
 - amoniak: 90 – 95 przy 50 ppm zanieczyszczenia
 - H₂S >90 - 95 % przy 50 ppm zanieczyszczenia.

Kontener biofiltra zainstalowany zostanie na fundamencie żelbetowym o wymiarach: 6,5 x 2,7 m.

Odcieki z biofiltra będą odprowadzane do kanalizacji oczyszczalni.

Rurociągi doprowadzające powietrze należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej AISI 304, w części podziemnej z rur HDPE SDR 26. Na rurociągach przy obiektach i urządzeniach należy przewidzieć zabudowę przepustnic regulacyjnych.

9.14 Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (Ob. nr 14)

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odpływających do odbiornika będzie realizowany za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego. Przepływomierz zostanie zainstalowany w studziencie z kręgów betonowych o średnicy 2,0 m.

Projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 o parametrach:

- średnica: DN 100, PN 10
- zakres pomiarowy: $4,2 \div 420 \text{ m}^3/\text{h}$,
- stopień ochrony: IP68,

Na rurociągu przed i za przepływomierzem przewidziano montaż armatury odcinającej DN100. Przewidziano, również zabudowę króćca do automatycznego poboru prób ścieków oczyszczonych.

9.15 Kolektor odpływowy

Nie przewiduje się zmiany istniejącego kanału zrzutowego ścieków oczyszczonych do rzeki Leniwej oraz wylotu ścieków oczyszczonych.

Parametry techniczne kanału zrzutowego:

- materiał HDPE 80
- średnica 110
- długość całkowita ok. 415 m

9.16 Część socjalna budynku oczyszczalni ścieków ob. istniejący

Istniejący budynek techniczno - socjalny obsługi oczyszczalni należy zmodernizować, dostosować do aktualnych przepisów BHP. Opróżnione z urządzeń technicznych pomieszczenia zaadoptować na szatnię czystą, brudną oraz pomieszczenie obsługi.

9.17 Pozostałe projektowane obiekty oczyszczalni ścieków

9.17.1 Agregat prądotwórczy

W celu rezerwowego zasilania oczyszczalni niezbędny będzie agregat prądotwórczy wyposażony w układ SZR o mocy ok 100 kVA. Decyzja o wymianie istniejącego agregatu przeprowadzona zostanie po szczegółowej ocenie stanu.

9.17.2 Ogrodzenie terenu

Teren modernizowanej oczyszczalni ścieków jest ogrodzony. Przewiduje się wymianę istniejącej bramy wjazdowej na przesuwną z napędem elektrycznym. Wymiana istniejącego ogrodzenia przeprowadzona zostanie po szczegółowej ocenie stanu istniejącego.

9.17.3 Obiekty przeznaczone do wyłączenia z eksploatacji

Nie przewiduje się wyłączenia z eksploatacji istniejących obiektów. Każdy znajdzie swoje zastosowanie w nowym układzie technologicznym.

10.OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaproponowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie będzie wymagała 24 godzinnej obsługi. Do nadzoru pracy obiektu wymaga się jedynie zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika.

Jednak ze względu na szczególne warunki pracy, oraz ze względu na odwadnianie osadu oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków niezbędne będzie zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, drugi będzie potrzebnych tylko w czasie awarii i ewentualnie serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- kontrola procesu oczyszczania,
- wymiana pojemników na skratki i piasek,
- kontrola układu odwadniania i granulacji osadu,
- przygotowanie polielektrolitu,
- konserwacja urządzeń,
- utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku.

11.STREFA UCIAŹLIWOŚCI

Oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinna powodować przykrych zapachów. Proponowane rozwiązania projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- usuwanie powietrza złowonnego z obiektów potencjalnie uciążliwych dla otoczenia,
- mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym,
- zainstalowanie obudowanych dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym,

- przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów),
- kierowanie odcieków do ponownego oczyszczania (ciecz nadosadowa, filtrat),
- rodzaj przyjętego napowietrzania: napowietrzanie wstępne (wylimowanie aerozoli i zapachów),
- przykryte komory reaktorów wielofunkcyjnych, stabilizacji osadu, ścieków i osadów dwożonych,
- zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków,
- wywóz skratek i piasku na składowisko odpadów,
- wywóz odwodnionego osadu poza teren oczyszczalni.

Technologia oczyszczania ścieków proponowana w niniejszej koncepcji i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza.

Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół ogrodzenia oczyszczalni z krzewów i drzew o własnościach bakterioostatycznych i bakterioobójczych.

Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych proponowanych w niniejszej koncepcji oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych, podobnych oczyszczalni ścieków przewiduje się, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko, pod warunkiem właściwej jej eksploatacji, zamknie się w granicach ogrodzenia.

12.ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

l.p.	Nazwa urządzenia, parametry technologiczne	Ilość	Uwagi
Pompownia ścieków surowych (Ob. Nr 1)			
1.	Pompa zatapialna Podstawowe dane: <ul style="list-style-type: none"> – typ wirnika dwułopatkowy, półotwarty o podwyższonej odporności na przytkanie – rodzaj pompy zatapialna, – wydajność, $Q = 54 \text{ m}^3/\text{h}$, – wysokość podnoszenia, $H = 10 \text{ m s}ł. \text{ w.}$ – moc, $N_s = 3,1 \text{ kW}$ – napęd pompy 400V, 50Hz, IP68 Wyposażenie: <ul style="list-style-type: none"> – przekaźnik do monitorowania czujników pompy – stopa sprzęgającą DN100 – górny uchwyt prowadnic – prowadnice rurowe 	2	+ 1 zapas magazynowy

2.	Wciągnik ręczny udźwig 150 kg	1	
Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. Nr 4)			
3.	<p>Pompa zatapialna</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – typ wirnika dwułopatkowy, półotwarty o podwyższonej odporności na przytkanie – rodzaj pompy zatapialna, – wydajność, $Q = 54 \text{ m}^3/\text{h}$, – wysokość podnoszenia, $H = 8 \text{ m s\l. w.}$ – moc, $N_s = 3,1 \text{ kW}$ – napęd pompy 400V, 50Hz, IP68 <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przekaźnik do monitorowania czujników pompy – stopa sprzęgającą DN100 – górny uchwyt prowadnic – prowadnice rurowe 	2	+ 1 zapas magazynowy
4.	Wciągnik ręczny udźwig 150 kg	1	
Zbiornik na ścieki dowożone (Ob. Nr 3)			
5.	<p>Pompa zatapialna</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – typ wirnika dwułopatkowy, półotwarty o podwyższonej odporności na przytkanie – rodzaj pompy zatapialna, – wydajność, $Q = 19,8 \text{ m}^3/\text{h}$, – wysokość podnoszenia, $H = 2,5 \text{ m s\l. w.}$ – moc, $N_s = 1,7 \text{ kW}$ – napęd pompy 400V, 50Hz, IP68 <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przekaźnik do monitorowania czujników pompy – stopa sprzęgającą, – górny uchwyt prowadnic, – prowadnice rurowe. 	1	+ 1 zapas magazynowy
6.	Wciągnik ręczny udźwig 150 kg	1	
Budynek techniczny (Ob. nr 5)			
Kratopiaskownik, zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków (Pom. nr 5.11)			
7.	<p>Krata</p> <p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> – typ medium: ścieki komunalne, – przepustowość max. $150 \text{ m}^3/\text{h}$, 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> – temperatura 0 ÷ 50°C, – pH 6-8, – szerokość kraty 600 mm, – całkowita szerokość komory 1000 mm, – prześwit 3 mm , – napęd taśmy 400V, 50Hz, N = 0,75 kW, IP55 – napęd zgarniaka 400V, 50Hz, N = 0,12 kW, IP55 – kąt kraty 85° 		
8.	<p>Prasopłuczka skratek.</p> <p>Dane techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przepustowość 1 m³/h – długość części roboczej - 1200 mm, – długość strefy odciekowej - 900 mm, – przewody odciekowe 2 x DN75, – komora zbiorczo – płuczająca – 1100 mm, – średnica roboczej strefy prasowania – 20 0mm, – górne dysze płuczające co 450 mm, – długość wlotu skratek – 800 mm, – koryto rynny w kształcie litery U ze stali o grubości 2,5 mm, – pokrywa rynny ze stali nierdzewnej o grubości 2 mm, – koryto, pokrywa, leje oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej SS 2333 (AISI304), – spirala A215/245-50x20 wykonana ze stali specjalnej, – wymagane ciśnienie wody technologicznej – min 4 bar, – zapotrzebowanie wodę max. 3 l/s przy ciśnieniu 4 bar, – przyłącze ³/₄. <p>Napęd, motoreduktor :</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość obrotów – 24 obr/min – moc silnika - 2,2 kW – zasilanie - 400V, 2,75 A 	1	
9.	<p>Piaskownik:</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – efektywność usuwania piasku dla średnicy ziarna >0,2 mm - 95 %. – przepustowość obliczeniowa 15l/s, – kąt ścian bocznych w piaskowniku 45°, – spirala pozioma – 160 mm, bezwałowa, <p>Napęd dla spirali poziomej:</p> <ul style="list-style-type: none"> – moc zainstalowana 0,37 kW, – prędkość obrotowa 4 obr/min, – zasilanie 380 V 50 Hz, – klasa ochrony IP 55. <p>Napęd dla spirali ukośnej wynoszącej:</p>	1	

	<ul style="list-style-type: none"> – moc zainstalowana 0,37 kW, – prędkość obrotowa 4 obr/min, – zasilanie 380 V 50 Hz, – klasa ochrony IP 55, <p>Napowietrzanie: Dyfuzory okrągłe, grubopęcherzykowe z ruchomym talerzem żeliwnym</p> <ul style="list-style-type: none"> – ilość - 18 szt. <p>Dmuchała napowietrzając.</p> <ul style="list-style-type: none"> – moc 0.27 kW 		
10.	<p>Płuczka piasku</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przepustowość suchej masy do 1 t piasku/h, – zawartość suchej masy organicznej w płukanym piasku do 3%, – spirala wynosząca bezwałowa ciągniona 3 wstęgowa z centralnie zamocowanym wałkiem łączącym z napędem, – układ napowietrzający składający się z 4 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80 mm wykonanych z HDPE1000, element napowietrzający – ruchomym talerzem żeliwnym, – dmuchała – moc 0,2 kW, – długość spirali ok 3600 mm, – kąt nachylenia spirali 30°, – koryto spirali wyposażone w listwy ślizgowe z kanałami odciekowymi, – listwy ślizgowe z poziomowskazami zużycia (możliwość sprawdzenia zużycia listew bez konieczności ściągania pokryw), – króciec wody płuczającej 1 ¼” – wymagane ciśnienie wody płuczającej 3 – 5 bar, – napęd mieszadła: N= 0,75kW, 400V, 50 Hz, – napęd przenośnika: N= 0,75 kW, 400V, 50 Hz, – wyposażenie: ultradźwiękowa sonda poziomu piasku do sterowania spiralą wynoszącą zabudowana w komorze magazynowej, – zbiornik, podpory wykonane ze stali AISI 304, – spirala - stal specjalna A256, – wysokość wyrzutu piasku ok. 2.5 m nad poziom posadzki, – stopień ochrony IP 55. 	1	
Pomieszczenie na skratki i piasek Pom. Nr 5.02			
11.	<p>Pojemnik na skratki z kraty, pojemność 1,1 m³, wykonanie: HDPE, stal ocynkowana.</p>	2	

12.	Pojemnik na piasek z piaskownika, pojemność 1,1 m ³ , wykonanie: HDPE, stal ocynkowana.	2	
Pomieszczenie dmuchaw, Pom. Nr 5.01			
13.	Dmuchawa do napowietrzania rektora (Ob. nr 6) Podstawowe dane: – typ Roots'a – wydajność, Q = 510 Nm ³ /h, – spręż $\Delta p = 0,60$ bar – moc silnika N _S = 15,0 kW – napęd przystosowany do współpracy z falownikiem Wyposażenie: – osłona dźwiękochłonna z blachy ocynkowanej z niezależnie napędzanym wentylatorem chłodzącym, – zewnętrzne olejowskazy, oddzielne dla każdej miski olejowej, – przyłącze elastyczne na tłoczeniu, – zawór bezpieczeństwa, – klapowy zawór zwrotny, – filtr absorpcyjny na ssaniu.	2	
14.	Dmuchawa do napowietrzania komory stabilizacji i zagęszczania osadów nadmiernych (Ob. nr 9). Podstawowe dane: – typ Roots'a – wydajność, Q = 200 Nm ³ /h, – spręż $\Delta p = 0,50$ bar – moc silnika N _S = 7,5 kW – napęd przystosowany do współpracy z falownikiem Wyposażenie: – osłona dźwiękochłonna z blachy ocynkowanej z niezależnie napędzanym wentylatorem chłodzącym, – zewnętrzne olejowskazy, oddzielne dla każdej miski olejowej, – przyłącze elastyczne na tłoczeniu, – zawór bezpieczeństwa, – klapowy zawór zwrotny, – filtr absorpcyjny na ssaniu.	2	
Reaktor biologiczny (Ob. nr 6)			
Komora napowietrzania (Ob. nr 6.1)			
15.	System napowietrzania Podstawowe dane: – materiał rurociągów powietrznych, systemu mocowań stal AISI 304, – typ rusztu: wyciągany,	1	

	<ul style="list-style-type: none"> – typ dyfuzorów: dyskowe, – ilość dyfuzorów: 120 szt. – materiał dyfuzorów: PP/U-PVC – materiał membrany: elastomer EPDM – średnica dyfuzorów: 229 mm (9 cali) – zakres przepływu powietrza: 0,8 ÷ 7,0 Nm³/h – standardowa wydajność transferu tlenu: 6,5%/m 		
16.	<p>Mieszadło zatapialne wolnoobrotowe</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – średnica wirnika: 1,4 m, – prędkość obrotowa wirnika: do 40 obr./min, – moc silnika: N_s = 2,0 kW, – rodzaj wirnika: trzyłopatowy samooczyszczający z poliuretanu, – mieszadło przystosowane do regulacji obrotów wirnika. 	2	
17.	Żuraw ze stali nierdzewnej - udźwig 320 kg.	2	
Osadnik wtórny (Ob. nr 6.2)			
18.	<p>Zgarniacz osadu</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – prędkość zgarniania: 100 m/h, – wysokość tarczy zgarniacza: 0,4 m – moc napędu zgarniacza: 0,55 kW, – kompletny układ odprowadzania ciał pływających szafa rozdzielcza zamontowana na pomoście z własnym okablowaniem. 	1	
19.	<p>Przelew pilasty</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – długość 30,80 m, – wysokość 0,30 m, – wykonanie stal AISI 304 	1	
20.	<p>Deska szumowa</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – długość 30,10 m, – wysokość 0,35 m, – wykonanie stal AISI 304 	1	
Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego (Ob. nr 6.3)			
21.	<p>Zastawka przyścienna odcinająca</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – średnica otworu: $\varnothing = 200$ mm – głębokość zabudowy: 5,5 m, – napęd: ręczny, – wykonanie: stal nierdzewna AISI 304 	1	

	Zastawka z uszczelnieniem obustronnym, wyposażona w kolumnę obsługową, montowaną na stropie przepompowni.		
22.	<p>Pompa zatapialna osadu recyrkulowanego</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność 67 m³/h, – wysokość podnoszenia: 2,8 m s. w. – wirnik: dwułopatowy półotwarty – moc silnika: 1,3 kW – stopień ochrony: IP 68, – napięcia zasilania: 400V, 50 Hz <p>zabezpieczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – czujnik wilgotności w obudowie silnika, – wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika, <p>wyposażenie: prowadnice rurowe, łańcuch,</p>	2	+ 1 zapas magazynowy
23.	<p>Pompa zatapialna osadu nadmiernego</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wydajność: 19 m³/h, – wysokość podnoszenia: 2,8 m s. w. – wirnik: dwułopatowy półotwarty, – moc silnika: 0,9 kW – stopień ochrony: IP 68, – napięcia zasilania: 400V, 50 Hz <p>zabezpieczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – czujnik wilgotności w obudowie silnika, – wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika, <p>wyposażenie: prowadnice rurowe, łańcuch,</p>	2	+ 1 zapas magazynowy
24.	<p>Przepływomierz elektromagnetyczny</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – średnica: DN 80, PN 10 – zakres pomiarowy: 4 ÷ 160 m³/h, – zalecany zakres pomiarowy: 18 ÷ 39 m³/h, – stopień ochrony: IP68, 	2	
25.	<p>Żurawik ręczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> – udźwig 150 kg, – wykonanie: stal nierdzewna AISI 304 	1	
Pomieszczenie instalacji odwadniania i stabilizacji osadu (ob. Nr 7)			
26.	<p>Ślimakowa pompa nadawy</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność Q = 12 m³/h – moc N_s = 3,0 kW 	1	

27.	<p>Urządzenie do dawkowania i wymieszania polielektrolitu z osadem</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – flokulator dwukomorowy, – mieszadła obustronnie łożyskowane, – moc silników 2 x 0,55kW, – jeden napęd flokulatora regulowany falownikiem, 	1	
28.	<p>Prasa do odwadniania osadu</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dwugłowicowa prasa śrubowo pierścieniowa, – wydajność hydrauliczna: 8 - 10 m³/h, – wydajność masowa: 150 - 200 kg s.m.o./ h – uwodnienie osadu odwodnionego: min. 20% s.m.o. – ilość zawiesin ogólnych w odcieku nie więcej niż 300 g/m³ – moc zainstalowana napędów 2 x 1,1 kW, – napęd przekazywany za pomocą przekładni planetarnych – płynna regulacja wszystkich napędów prasy za pomocą falowników, wolnoobrotowa praca głowic odwadniających – max. do 7obr/min. <p>Wykonanie materiałowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ślimak, wał, pierścienie, obudowa, rama - stal AISI 304 (bez tworzyw sztucznych), – łożyska w wersji kwasoodpornej, samonastawne kulowe, z automatycznym systemem smarowania z zapasem smaru na co najmniej 12 m-cy, – wał ślimaka o zmiennej średnicy rdzenia i zmiennym skoku ślimaka w wykonaniu ze stali AISI 304 napawane węglikiem wolframu na powierzchni ślimaka, utwardzane w głąb na głębokość 1,5cm – pierścienie ruchome ze stali nierdzewnej utwardzanej, – grubość pierścieni - 3mm 	1	
29.	<p>Stacja przygotowania i dozowania roztworu polielektrolitu</p> <p>Automatyczna– trzykomorowa przepływowa trój komorowa z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia. Stacja z możliwością jednoczesnej pracy na proszku, emulsji oraz emulsji i proszku</p> <p>Podstawowe dane:</p> <p>Wyposażenie podstawowe stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> – automatyczne sterowanie poborem ilości polielektrolitu (w proszku i emulsji) skorelowane z ilością pobieranej wody, układ niewrażliwy na wahania ciśnienia wody w sieci. – licznik przepływu wody z sygnałem impulsowym, – 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali kwasoodpornej, 	1	

	<p>mieszadła obustronnie łożyskowane, łożyska niekorodujące</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2 sztuki napędu z silnikiem o mocy 1,1 kW, – 1 sztuka napędu z silnikiem o mocy 0,37 kW – sonda poziomu w komorze magazynowej, sygnał 4-20, przystosowana do ciągłego pomiaru gotowego roztworu w komorze, pokazująca na panelu w szafie sterującej aktualny poziom rozrobionego polielektrolitu – zasobnik proszku o pojemności 50 l – silnik podajnika proszku o napędzie spiroidalnym o mocy 0,37 kW – czujnik do pomiaru niskiego poziomu proszku w zasobniku <p>Stacja wyposażona w układ pneumatyczny do automatycznego pobierania proszku z worków z poziomu podłogi do zasobnika stacji oraz pompę dozującą emulsję śrubowo – mimośrodową ślimakową w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie o wydajności 20 l/h.</p>		
30.	<p>Pompa polielektrolitu</p> <p>Pompa śrubowa – mimośrodowa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy. Regulacji wydajności poprzez falownik.</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – moc 0,55 kW – wydajność 770 l/h 	1	
31.	<p>Granulator osadu wapnem palonym</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność: 0,3-1,0 Mg/h osadu odwodnionego – moc zainstalowana: 5,5 kW – napęd z płynną regulacją obrotów – materiał: stal S235 	1	
32.	<p>Przenośnik osadu do granulatora</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność: 2,0 m³/h, – moc silnika napędowego: 1,5 kW, – regulacja obrotów falownikiem – spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, – materiał obudowy: stal AISI 304 	1	
33.	<p>Przenośnik wapna z silosu do dozownika mikroporcjowego wapna</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność: 2,0 m³/h, – długość ok. 6,0 m, 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> – moc silnika napędowego: 1,5 kW, – regulacja obrotów falownikiem, – spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, – materiał obudowy stal AISI 304. 		
34.	<p>Przenośnik wapna z dozownika mikroporcjowego do granulatora</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność: 2,0 m³/h, – długość ok. 2,0 m, – moc silnika napędowego: 1,5 kW, – regulacja obrotów falownikiem, – spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, – materiał obudowy stal AISI 304. 	1	
35.	<p>Dozownik mikroporcjowy wapna</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność: 2,0 m³/h, – moc silnika napędowego: 0,75 kW, – regulacja obrotów falownikiem, – spirala o podwyższonej odporności na ścieranie, – materiał obudowy stal AISI 304 	1	
36.	<p>Przenośnik taśmowy zgranulowanego osadu</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wydajność: do 5,0 t/h, – długość ok. 7,0 m, – szerokość taśmy 700 mm, – moc silnika napędowego: 2,2 kW, – przenośnik obudowany na całej długości, – przenośnik przystosowany do transportu granulatu o temperaturze 120°C. 	1	
37.	<p>Ładowarka kompaktowa</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – udźwig 2500 kg, – łyżka o pojemności 1,0 m³ doposażona w widły do rozładunku kontenerów z piaskiem. 	1	
Silos na wapno (ob. Nr 8)			
38.	<p>Parametry techniczne silosu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – pojemność: 30 m³, – materiał: stalowy, zabezpieczony antykorozyjnie – moc napędów: 1,1 +0,25 kW <p>Wyposażenie silosu:</p> <ul style="list-style-type: none"> – elektromechaniczny filtr wstrząsowy, – system wzruszania wapna 	1	

	<ul style="list-style-type: none"> – dozownik wapna: – zawór bezpieczeństwa, – drabina, – balustrada, – zasuwa odcinająca, – 2 czujniki poziomu, 		
Komora tlenowej stabilizacji osadu (Ob. Nr 9)			
39.	<p>System napowietrzania</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – materiał rurociągów powietrznych, systemu mocowań stal AISI 304 – typ dyfuzorów rurowe, – ilość dyfuzorów 120 szt. – materiał dyfuzorów PP/U-PVC – materiał membrany elastomer EPDM – zakres przepływu powietrza $0,8 \div 7,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ standardowa wydajność transferu tlenu 6,5%/m 	1	
40.	<p>Pompa osadu nadmiernego</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – typ: rotacyjna – medium osad do 6% s. m. – wydajność: $19 \text{ m}^3/\text{h}$, – wysokość podnoszenia: ok. 3 m s. w., – moc silnika napędowego: 0,9 kW, – stopień ochrony; IP 55, – napięcia zasilania: 400V, 50 Hz <p>zabezpieczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – czujnik wilgotności w obudowie silnika, – wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika, <p>wyposażenie: prowadnice rurowe, łańcuch,</p>	1	+ 1 zapas magazynowy
Zagęszczacze osadu nadmiernego (Ob. nr 10.1 oraz 10.2)			
41.	<p>Pompy</p> <p>Podstawowe dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> – typ: rotacyjna – medium osad do 6% s. m. – wydajność: $19 \text{ m}^3/\text{h}$, – wysokość podnoszenia: ok. 3 m s. w., – moc silnika napędowego: 0,9 kW, – stopień ochrony; IP 55, – napięcia zasilania: 400V, 50 Hz <p>zabezpieczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – czujnik wilgotności w obudowie silnika, 	2	

	– wyłączniki termiczne w uzwojeniach silnika, wyposażenie: prowadnice rurowe, łańcuch.		
Zbiornik magazynowy osadu ustabilizowanego (Ob. nr. 10.3)			
42.	Wyposażenie technologiczne: – rurociąg osadu nadmiernego, – przelew do sieci kanalizacji wewnętrzzakładowej	1	
Biofiltr (Ob. nr 13)			
43.	Biofiltr Podstawowe dane: – wydajność oczyszczanego powietrza: 1 500 m ³ /h – rodzaj materiału filtracyjnego: drewno z korzeni drzew rwane wzdłuż włókna, – moc silnika wentylatora: 1,5 kW, – pompa nawilżacza: 0,9 kW, – moc grzałki nawilżacza: 2,5 kW, – zużycie wody: ok. 18 dm ³ /h, – wymiary kontenera biofiltra: 6,0 x 2,2 x 2,4 (LxBxH) m – przewidywana sprawność oczyszczania powietrza: dla odorów 90 - 95% amoniak: 90 – 95 przy 50 ppm zanieczyszczenia H ₂ S >90 - 95 % przy 50 ppm zanieczyszczenia.	1	
Studnia pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (Ob. nr 14)			
44.	Przepływomierz elektromagnetyczny Podstawowe dane: – średnica: DN 100, PN 10 – zakres pomiarowy: 4,2 ÷ 420 m ³ /h, – stopień ochrony: IP68,	1	

13. Dobowe zużycie energii elektrycznej do celów technologicznych

L.p.	Urządzenia	Urządzenie	Urządzenie	Moc. Jedn.	Moc zainst.	Pobór mocy	Czas pracy	Zużycie energii
		podst.	rez.					
		Szt.	Szt.	kW	kW	kW	h	kWh/dobę
1.	Pompownia ścieków surowych (Ob. nr 1)							
2.	Pompa ścieków surowych*	1	1	3,10	6,20	2,80	9,00	25,20
3.	Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. Nr 4)							
4.	Pompa ścieków oczyszczonych*	1	1	3,10	6,20	2,80	9,00	25,20
5.	Zbiornik ścieków dowożonych (Ob. Nr 3)							
6.	Pompa ścieków dowożonych	1		1,70	1,70	1,50	0,50	0,75
7.	Budynek techniczny (Ob. nr 5)							
8.	krata*	1		0,75	0,75	0,70	24,00	16,80
9.	Prasopłuczka skratek*	1		2,20	2,20	1,80	4,00	7,20
10.	piaskownik*	1		1,01	1,01	0,85	4,00	3,40
11.	Płuczka piasku*	1		1,70	1,70	1,50	4,00	6,00
12.	Dmuchawy powietrza (KOCZ) *	1	1	15,00	30,00	10,00	24,00	240,00
13.	Dmuchawy powietrza (KTSO) *	1	1	7,50	15,00	4,30	25,00	103,20
14.	Reaktor biologiczny (Ob. nr 6)							
15.	Komora osadu czynnego (Ob. nr 6.1)							
16.	Mieszadło zatapialne*	2		2,20	4,40	3,10	24,00	74,40
17.	Osadnik wtórny (Ob. nr 6.2)							
18.	Zgarniacz osadu*	1		0,55	0,55	0,50	24,00	12,00
19.	Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego (Ob. nr 6.3)							
20.	Pompa osadu recykulowanego*	1	1	1,30	2,60	1,20	24,00	28,80
21.	Pompa osadu nadmiernego*	2		1,30	2,60	2,40	1,00	2,40
22.	Budynek odwadniania i stabilizacji osadu (Ob. nr 7)							
23.	Instalacja odwadniania osadu							
24.	Prasa śrubowa	1		2,20	2,20	2,00	2,00	4,00
25.	Pompa nadawy	1		3,00	3,00	2,70	2,00	5,40
26.	Flokulator	1		1,10	1,10	1,00	2,00	2,00
27.	Stacja polielektrolitu	1		2,94	2,94	2,50	1,00	2,50
28.	Pompa roztworu polielektrolitu	1		0,55	0,55	0,50	2,00	1,00
29.	Instalacja stabilizacji osadu							
30.	Granulator	1		5,50	5,50	5,00	2,00	10,00

31.	Przenośnik osadu do granulatora	1		1,50	1,50	1,30	2,00	2,60	
32.	Przenośnik wapna z silosu do dozownika	1		1,50	1,50	1,30	2,00	2,60	
33.	Przenośnik wapna do granulatora	1		1,50	1,50	1,30	2,00	2,60	
34.	Dozownik wapna	1		0,75	0,75	0,70	2,00	1,40	
35.	Przenośnik granulatu	1		2,20	2,20	2,00	2,00	4,00	
36.	Silos (Ob. nr 8)								
37.	Wypożyczenie silosu	1		1,35	1,35	0,90	2,00	1,80	
38.	Komora tlenowej stabilizacji osadu (Ob. nr 9)								
39.	Pompa osadu*	2		0,90	1,80	0,80	4,00	3,20	
40.	Zagęszczacz osadu nadmiernego (Ob. nr 10)								
41.	Pompa osadu*	2		0,90	1,80	0,80	4,00	3,20	
42.	Biofiltr (Ob. nr 13)								
43.	Wentylator*	1		1,50	1,50	1,30	24,00	31,20	
44.	Pompa nawilżacza*	1		0,90	0,90	0,80	24,00	19,20	
45.	Grzałka*	1		2,50	2,50	2,30	8,00	18,40	
46.	Moc zainstalowana [kW]				107,50				
47.	Moc urządzeń zasilanych z agregatu [kW]				64,11				
48.	Zużycie energii elektrycznej [kWh/d]							660,45	
49.	Jednostkowe zużycie energii elektrycznej [kWh/RLM]							0,18	

* Urządzenia zasilane z agregatu przy zaniku zasilania z sieci

14.ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW POWSTAJĄCYCH W OCZYSZCZALNI

Skratki z kraty [kod 19 08 01]

Ilość skratek dla RLM 3 600.

- jednostkowa ilość skratek: $Q_j = 0,03 \text{ m}^3/\text{Ma}$,
- całkowita ilość skratek: $Q_s = 108 \text{ m}^3/\text{a}$,
- ilość skratek po sprasowaniu: $Q_{\text{spp}} 54 \text{ m}^3/\text{a} = 0,15 \text{ m}^3/\text{d}$
- ciężar objętościowy: $750 \text{ kg}/\text{m}^3$,
- ciężar skratek do wywozu: $40,5 \text{ t}/\text{a}$.

Skratki będą gromadzone w kontenerach, higienizowane wapnem chlorowanym, a następnie wywożone do utylizacji.

Ilość wapna chlorowanego dla higienizacji skratek:

- jednostkowe zapotrzebowanie wapna: $Q_j = 8 \text{ kg}/\text{m}^3$,

- roczne zapotrzebowanie wapna: $Q_r = 432$ kg/rok

Piasek z piaskownika [kod 19 08 02]

Ilość piasku dla RLM 3 600

- jednostkowa ilość piasku: $7,5$ dm³/Ma,
- całkowita ilość piasku: $V_p = 27,0$ m³/a,
- dobową ilość piasku wydzielanego: $0,074$ m³/d,
- ciężar nasypowy: 1700 kg/m³,
- dobowy ciężar piasku wydzielanego 126 kg/d
- ciężar piasku do wywozu rocznie: $45,90$ Mg/a

Piasek po wypłukaniu części organicznych w płuczce, będzie wywożony na składowisko odpadów. Po przeprowadzeniu badań może być wykorzystywany jako podsypka w przemyśle budowlanym.

Odwodnione osady ściekowe [kod 19 08 05]

Osad nadmierny poddany zostanie odwodnieniu na prasie śrubowej a następnie stabilizacji wapnem palonym.

Ilość osadu dla RLM 3600.

- dobowy przyrost osadu: 230 kg s.m./d,
- ilość osadu o uwodnieniu $99,5$ %: 46 m³/d,
- zakładany stopień uwodnienia sprasowanego osadu: 18 %,
- ilość osadu po odwodnieniu: $1,28$ m³/d,

Polimer do odwadniania osadu

- dawka polimeru: 5 g /kg s.m. osadu,
- roczne zapotrzebowanie na polimer: 420 kg

Granulacja osadu

- objętość osadu: $1,28$ m³/d
- dawka wapna: $1,88$ kg s.m./kg s.m. osadu (przy uwodnieniu 82 %),
- roczne zapotrzebowanie na wapno: 158 Mg/rok
- uwodnienie granulatu: 65 %,
- gęstość nasypowa granulatu: 900 kg/m³
- ilość granulatu: $2,10$ m³/d
- roczna objętość granulatu: 767 m³

Granulat po przeprowadzeniu badań może być wykorzystywany przyrodniczo jako polepszacz gleby.

15.SZACUNKOWY KOSZT ROZBUDOWY OCZYSZCZALNI

L.p.	Nazwa obiektu	Wartość netto		
		Budowlanka	Technologia	Razem
1.	Pompownia ścieków surowych (Ob. Nr 1)			62 000,00 zł
2.	Pompa zatapialna	10 000,00 zł	42 000,00 zł	52 000,00 zł
3.	Rurociągi		4 000,00 zł	4 000,00 zł
4.	Wciągnik ręczny udźwig 150 kg		6 000,00 zł	6 000,00 zł
5.	Komora zasuw (Ob. Nr 2)			14 000,00 zł
6.	Rurociągi i armatura		14 000,00 zł	14 000,00 zł
7.	Zbiornik ścieków dowożonych (Ob. Nr 3)			41 000,00 zł
8.	Pompa zatapialna	16 000,00 zł	21 000,00 zł	37 000,00 zł
9.	Rurociągi		4 000,00 zł	4 000,00 zł
10.	Pompownia ścieków oczyszczonych (Ob. Nr 4)			62 000,00 zł
11.	Pompa zatapialna	10 000,00 zł	42 000,00 zł	52 000,00 zł
12.	Rurociągi		4 000,00 zł	4 000,00 zł
13.	Wciągnik ręczny udźwig 150 kg		6 000,00 zł	6 000,00 zł
14.	Budynek technologiczny (Ob. Nr 5)			955 000,00 zł
15.	Roboty budowlane	420 000,00 zł		420 000,00 zł
16.	Instalacje wewnętrzne	55 000,00 zł		55 000,00 zł
17.	Pomieszczenie dmuchaw (Ob. Nr 5.01)			164 000,00 zł
18.	Dmuchały		136 000,00 zł	136 000,00 zł
19.	Rurociągi i armatura		28 000,00 zł	28 000,00 zł
20.	Pomieszczenie kratopiaskownika (Ob. 5.11)			256 000,00 zł
21.	Kratopiaskownik		145 000,00 zł	145 000,00 zł
22.	Prasopłuczka skratek		25 000,00 zł	25 000,00 zł
23.	Płuczka piasku		38 000,00 zł	38 000,00 zł
24.	Rurociągi i armatura		48 000,00 zł	48 000,00 zł
25.	Pomieszczenie na skratki i piasek Ob. (Nr 5.02)			7 000,00 zł
26.	Pojemniki o pojemności 0,36 m ³ ,		2 000,00 zł	2 000,00 zł
27.	Pojemniki o pojemności 1,1 m ³		5 000,00 zł	5 000,00 zł
28.	Pomieszczenie instalacji dozującej PIX Ob. (Nr 5.03)			20 000,00 zł
29.	Pojemnik o pojemności 1,0 m ³ z		12 000,00 zł	12 000,00 zł

	wanną			
30.	Rurociągi		2 000,00 zł	2 000,00 zł
31.	Pompa dozująca		6 000,00 zł	6 000,00 zł
32.	Pomieszczenie hydroforni Ob. (Nr 5.04)			33 000,00 zł
33.	Zestaw hydroforowy		18 000,00 zł	18 000,00 zł
34.	Układ filtrów		15 000,00 zł	15 000,00 zł
35.	Reaktor wielofunkcyjny (Ob. Nr 6)			1 172 000,00 zł
36.	Roboty ziemne i konstrukcyjne	688 000,00 zł		688 000,00 zł
37.	Komora napowietrzania (Ob. Nr 6.1)			258 000,00 zł
38.	System napowietrzania		126 000,00 zł	126 000,00 zł
39.	Mieszadła zatapialne wolnoobrotowe		114 000,00 zł	114 000,00 zł
40.	Żuraw ze stali nierdzewnej		18 000,00 zł	18 000,00 zł
41.	Osadnik wtórny (ob. Nr 6.2)			140 000,00 zł
42.	Zgarniacz osadu		140 000,00 zł	140 000,00 zł
43.	Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego (Ob. Nr 6.3)			86 000,00 zł
44.	Pompa zatapialna osadu recykulowanego		34 000,00 zł	34 000,00 zł
45.	Pompa zatapialna osadu nadmiernego		34 000,00 zł	34 000,00 zł
46.	Rurociągi i armatura		18 000,00 zł	18 000,00 zł
47.	Budynek odwadniania i stabilizacji osadu (Ob. Nr 7)			1 435 000,00 zł
48.	Instalacja odwadniania osadu			924 000,00 zł
49.	Prasa filtracyjna do osadu z osprzętem	320 000,00 zł	580 000,00 zł	900 000,00 zł
50.	Rurociągi i armatura		24 000,00 zł	24 000,00 zł
51.	Instalacja stabilizacji osadu			511 000,00 zł
52.	Granulator osadu wapnem palonym.		78 000,00 zł	78 000,00 zł
53.	Przenośnik osadu odwodnionego		42 000,00 zł	42 000,00 zł
54.	Przenośnik wapna z silosu do dozownika mikroporcjowego wapna		32 000,00 zł	32 000,00 zł
55.	Przenośnik wapna z dozownika		26 000,00 zł	26 000,00 zł
56.	Dozownik mikroporcjowy wapna		29 000,00 zł	29 000,00 zł
57.	Przenośnik zgranulowanego osadu.		42 000,00 zł	42 000,00 zł
58.	Instalacja odprowadzania oparów		13 000,00 zł	13 000,00 zł

59.	Szafa sterująca		69 000,00 zł	69 000,00 zł
60.	Koparko - ładowarka		180 000,00 zł	180 000,00 zł
61.	Silos na wapno (ob. Nr 8)			110 000,00 zł
62.	Silos na wapno	12 000,00 zł	98 000,00 zł	10 000,00 zł
63.	Komora tlenowej stabilizacji osadu (Ob. Nr 9)			150 000,00 zł
64.	System napowietrzania	60 000,00 zł	56 000,00 zł	116 000,00 zł
65.	Pompa zatapialna osadu nadmiernego		16 000,00 zł	16 000,00 zł
66.	Rurociągi i armatura		18 000,00 zł	18 000,00 zł
67.	Zagęszczacz osadu (Ob. Nr 10.1; 10.2)			82 000,00 zł
68.	Pompa zatapialna osadu nadmiernego	30 000,00 zł	34 000,00 zł	64 000,00 zł
69.	Rurociągi i armatura		18 000,00 zł	18 000,00 zł
70.	Magazyn osadu nadmiernego (Ob. Nr 10.3)			38 000,00 zł
71.	Rurociągi i armatura	20 000,00 zł	18 000,00 zł	38 000,00 zł
72.	Magazyn osadu ustabilizowanego (Ob. Nr 11)			72 000,00 zł
73.	Roboty wyburzeniowe	40 000,00 zł		40 000,00 zł
74.	Posadzka	32 000,00 zł		32 000,00 zł
75.	Wiąta zrzutowa osadu ustabilizowanego (Ob. Nr 12)			67 000,00 zł
76.	Fundamenty, ściany oporowe, posadzki	45 000,00 zł		45 000,00 zł
77.	Konstrukcja wiaty	22 000,00 zł		22 000,00 zł
78.	Biofiltr (Ob. Nr 13)			143 000,00 zł
79.	Biofiltr	13 000,00 zł	130 000,00 zł	143 000,00 zł
80.	Stacja poboru prób			38 000,00 zł
81.	Przewoźny sampler	3 000,00 zł	35 000,00 zł	38 000,00 zł
82.	Studnia pomiaru ilości ścieków oczyszczonych (Ob. Nr 14)			44 000,00 zł
83.	Prefabrykowana studnia	16 000,00 zł		16 000,00 zł
84.	Przepływomierz elektromagnetyczny		14 000,00 zł	14 000,00 zł
85.	Rurociągi i armatura		14 000,00 zł	14 000,00 zł
86.	Budynek socjalny (Ob. Nr 15)			70 000,00 zł
87.	Demontaż zbędnego wyposażenia	20 000,00 zł		20 000,00 zł
88.	Adaptacja pomieszczeń	50 000,00 zł		50 000,00 zł
89.	Drogi i place manewrowe utwardzone			176 000,00 zł

90.	Roboty ziemne i drogowe	176 000,00 zł		176 000,00 zł
91.	Sieci technologiczne			180 000,00 zł
92.	Roboty ziemne i inżynierskie		180 000,00 zł	180 000,00 zł
93.	Instalacja AKPiA			380 000,00 zł
94.	Linie sterownicze, dostawa aparatury		380 000,00 zł	380 000,00 zł
95.	Linie kablowe NN, oświetlenie terenu			120 000,00 zł
96.	Linie kablowe NN, oświetlenie terenu	120 000,00 zł		120 000,00 zł
97.	Zieleń			40 000,00 zł
98.	Wysiew traw, nasadzenia	40 000,00 zł		40 000,00 zł
99.	Ogrodzenie terenu			20 000,00 zł
100.	Demontaż bramy, montaż nowej	20 000,00 zł		20 000,00 zł
101.	Rozruch technologiczny			60 000,00 zł
102.	Rozruch technologiczny, szkolenie załogi		60 000,00 zł	60 000,00 zł
103.	Dokumentacja projektowa			140 000,00 zł
104.	Opracowanie dokumentacji projektowej		140 000,00 zł	140 000,00 zł
105.	Razem	2 238 000,00 zł	3 433 000,00 zł	5 671 000,00 zł
106.	Rezerwa 15%	335 700,00 zł	514 950,00 zł	850 650,00 zł
107.	Łącznie	2 573 700,00 zł	3 947 950,00 zł	6 521 650,00 zł

Uwaga:

Podane w zestawieniu wartości netto stanowią szacunkowe koszty wykonania obiektów w oparciu o koncepcyjne rozwiązania planowanej modernizacji oczyszczalni ścieków oraz średni koszty zakupu urządzeń. Dokładny koszt realizacji zadania zostanie opracowany wyłącznie na podstawie zatwierdzonego projektu wykonawczego.

Stosunkowo duży udział wyposażenia technologicznego w ogólnym koszcie modernizacji i rozbudowy świadczy o znaczącym stopniu wykorzystania istniejących obiektów kubaturowych w przedstawionej koncepcji.

16.ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 Obliczenia parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków w oparciu o wytyczne ATV-DVWK-A131P.

Załącznik nr 2 Rys. 1 Projekt zagospodarowania terenu

Załącznik nr 3 Rys. 2 Schemat technologiczny oczyszczalni