



Zakład Inżynierii Komunalnej Sp z o.o.

64 - 800 Chodzież, ul. Siejaka 29

tel./ fax. 0-67/2822-237 lub 0-67/2827-094, e-mail: ZIK@netbiz.com.pl

INWESTOR

URZĄD MIEJSKI GMINY STĘSZEW
62 - 060 STĘSZEW
UL. POZNAŃSKA 11

STAROSTWO POWIATOWE
w Poznaniu

Załącznik do decyzji

Nr AB-XI-7357/15/180/2002

Data 17.10.2002

OBIEKT

OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW SOCJALNO
- BYTOWYCH WE WSI STRYKOWO
GMINA STĘSZEW, POŁOŻONA NA
DZIAŁCE Z NUMEREM GEODEZYJNYM
462 / 1

BRANŻA

SANITARNA

RODZAJ PRACY PROJEKTOWEJ

PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT WYKONAWCZY

AUTOR OPRACOWANIA

mgr inż. Beata Rycerz

TECHNOLOGIA
Ochrony Środowiska

mgr inż. Beata Rycerz

PROJEKTANT

mgr inż. Maciej Poznański

mgr inż. Maciej Poznański
upr. proj. w spec.

instalacyjno-inżynieryjnej
Nr NN-8345/443/81, NN-8345/1269/88;
GP-7342/1825/94, § 2 ust. 1 pkt 1,
§ 4 ust. 2 § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b, c

CHODZIEŻ, GRUDZIEŃ 2001 ROK

SPIS TREŚCI

STARSZYSTWA POWIATOWE
KRAKÓW

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Zakres opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Charakterystyka terenu opracowania
5. Cel budowy oczyszczalni
6. Opis przyjętych rozwiązań branży technologicznej
 - 6.1. Przepustowość oczyszczalni
 - 6.2. Efektywność oczyszczalni
 - 6.3. Odbiornik ścieków
 - 6.4. Zapotrzebowanie terenu pod oczyszczalnię
 - 6.5. Technologia oczyszczania ścieków
 - 6.6. Technologia przeróbki osadu nadmiernego
7. Opis obiektów i urządzeń oczyszczalni
 - 7.1. Zintegrowany stopień mechanicznego oczyszczania
 - 7.2. Przepompownia ścieków surowych
 - 7.3. Ciąg technologiczny OSA
 - 7.4. Komora pomiaru ilości ścieków
 - 7.5. Wylot do odbiornika
 - 7.6. Komora stabilizacji osadu
 - 7.7. Zbiornik nadawy osadu
 - 7.8. Stacja odwadniania osadu
 - 7.9. Stacja dmuchaw
 - 7.10. Instalacja dawkowania PIX
8. Przewody technologiczne
 - 8.1. Przewody ścieków surowych
 - 8.2. Przewody ścieków oczyszczonych
 - 8.3. Przewody osadowe
 - 8.4. Przewody ociekowe
 - 8.5. Przewody sprężonego powietrza
 - 8.6. Przewody wód opadowych
 - 8.7. Przewody wodociągowe
 - 8.8. Przewody międzyobiektywne dla II etapu budowy
9. Wytyczne dla branż
 - 9.1. Branża budowlana
 - 9.2. Branża elektryczna
 - 9.3. Branża instalacyjna
10. Wykopy i nasypy
11. Izolacja antykorozyjna i termiczna
12. Wytyczne wykonawcze
13. Wytyczne zgodne z przepisami BHP

II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1. Bilans ilościowo – jakościowy
 - 1.1. Ilość ścieków
 - 1.2. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych
 - 1.3. Ładunki zanieczyszczeń w ściekach
2. Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń oczyszczalni
 - 2.1. Ciąg technologiczny OSA
 - 2.2. Instalacja preparatu PIX
 - 2.3. Komora stabilizacji osadu
 - 2.4. Przepompownia ścieków surowych
 - 2.5. Recyrkulacja zewnętrzna
3. Sprawdzanie parametrów pracy w pierwszym etapie budowy i eksploatacji oczyszczalni

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- Rys. nr 1 - Schemat technologiczny oczyszczalni
- Rys. nr 2 - Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1 : 500
- Rys. nr 3 - Projekt planu zagospodarowania terenu oczyszczalni w skali 1 : 200
- Rys. nr 4 - Budynek techniczny – Zintegrowany stopień mechaniczny. Instalacja wewnętrzna
- Rys. nr 5 - Przepompownia ścieków surowych
- Rys. nr 6 - Zbiornik technologiczny oczyszczalni OSA – 200
- Rys. nr 7 - Komora pomiaru ilości ścieków
- Rys. nr 8 - Komora stabilizacji osadu nadmiernego
- Rys. nr 9 - Zbiornik nadawy osadu
- Rys. nr 10 - Budynek stacji odwadniania osadu i dmuchaw. Instalacja wewnętrzna
- Rys. nr 11 - Budynek socjalny. Instalacja wewnętrzna
- Rys. nr 12 - Profil przewodów ścieków surowych i oczyszczonych
- Rys. nr 13 - Profil przewodów osadowych
- Rys. nr 14 - Profil przewodów wód ociekowych i opadowych
- Rys. nr 15 - Profil przewodów międzyobiektowych dla II etapu budowy
- Rys. nr 16 - Profil przewodu wodociagowego
- Rys. nr 17 - Studzienka czerpalno – odwadniająca

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży technologiczno – instalacyjnej budowy oczyszczalni ścieków w miejscowości Strykowo gmina Stęszew woj. wielkopolskie.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje obiekty technologiczne na oczyszczalni, sieci technologiczne między obiektowe, sieć wodociągową na terenie oczyszczalni oraz sposób zagospodarowania osadu nadmiernego.

Zaprojektowane zostały następujące obiekty technologiczne:

- Zintegrowany stopień mechaniczny i stacja zlewczą ścieków dowożonych umieszczone w budynku technicznym
- przepompownia ścieków surowych
- ciąg technologiczny OSA – 200 – docelowo 2 sztuki
- komora pomiaru ilości ścieków
- komora tlenowej stabilizacji osadu nadmiernego
- zbiornik nadawy osadu
- stacja odwadniania osadu i dmuchaw umieszczone w budynku
- instalacja koagulantu PIX
- budynek socjalny
- stanowisko agregatu prądotwórczego
- studzienka wodomierzowa i czerpalno - odwadniająca

3. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa na prace projektowe zawarta pomiędzy Urzędem Miejskim Gminy Stęszew i Zakładem Inżynierii Komunalnej w Chodzieży
- mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu oczyszczalni w skali 1 : 500 sporządzona przez Biuro Projektów Wodnych Melioracji i Inżynierii Środowiska „BIPROWODMEL” Sp z o.o. w Poznaniu
- badania geotechniczne terenu oczyszczalni sporządzone przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Usługowe „EKOGEO” z Poznania
- Projekt Podstawowy branży sanitarnej wykonany przez Zakład Inżynierii Komunalnej Sp z o.o. w Chodzieży
- Raport oddziaływania na środowisko projektowanej oczyszczalni ścieków komunalnych opracowany przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Usługowe „EKOGEO” z Poznania
- ustalenia z Inwestorem i użytkownikiem
- wizje lokalne terenu
- obowiązujące normy, przepisy i literatura

4. Charakterystyka terenu opracowania.

Projektowana oczyszczalnia zlokalizowana zostanie na części działki gruntów wsi Strykowo, z numerem geodezyjnym nr 462/1 będącej własnością Urzędu Miejskiego Gminy Stęszew, zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego gminy.

Obszar projektowanej oczyszczalni położony jest poza granicami wsi Strykowo, wzdłuż drogi asfaltowej Strykowo – Modrze. Po obu stronach drogi znajdują się użytki rolne przez które przepływa rów melioracyjny (melioracji szczegółowej) str – 12 odprowadzający wodę drenażową z okolicznych pól. Rów wpływa do Kanału Żydowskiego dopływu Kanału Mosińskiego.

Na terenie przewidzianym pod budowę oczyszczalni nie występują żadne obiekty ani elementy uzbrojenia podziemnego za wyjątkiem przewodu gazowego ϕ 160 ułożonego równolegle do drogi asfaltowej w odległości ~ 8,0 m od krawędzi jezdni.

5. Cel budowy oczyszczalni.

Gospodarka ściekowa w wioskach objętych opracowaniem nie jest rozwiązana. Omawiany teren posiada kanalizację lokalną. Ścieki gromadzone są w zbiornikach bezodpływowych skąd winny być wywożone transportem, asenizacyjnym do istniejącej pobliskiej oczyszczalni ścieków w Stęszewie.

W praktyce jednak zdarza się, że kanalizacja lokalna i zbiorniki są nieszczelne i ścieki trafiają do gruntu lub wywożone są do pobliskich cieków stąd pilna potrzeba uporządkowania gospodarki ściekowej na omawianym terenie.

Do oczyszczalni ścieków w Strykowie w pierwszym etapie realizacji doprowadzane będą ścieki ze Strykowa i Modrza oraz dowożone z Wroczyńa i Sapowic nie objętych programem skanalizowania w pierwszym etapie budowy oczyszczalni. Docelowo oczyszczalnia przyjmować będzie ścieki kanalizacyjne z Wroczyńa i Sapowic kanalizowanych w drugim etapie budowy oczyszczalni.

6. Opis przyjętych rozwiązań branży technologicznej.

6.1. Przepustowość oczyszczalni.

Przepustowość oczyszczalni w Strykowie wyniesie dla okresu perspektywicznego z uwzględnieniem ścieków dowożonych

$$Q_{d\acute{s}r} = 400,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

6.2. Efektywność oczyszczania.

Oczyszczalnia ścieków w Strykowie spełniać będzie warunki wydane przez Starostwo Powiatowe w Poznaniu pismem ze znakiem OS – VIII – 6211 – 2 / 2001 z dnia 07.02.2001 roku oraz wynikające z Załącznika Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 05.11.1991 r w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi. Maksymalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni nie będą przekraczać następujących wartości.

BZT ₅	-	20 mg O ₂ /l
CHZT	-	150 mg / l
Zawiesina ogólna	-	25 mg / l
Nog	-	30 mg N / l
Pog	-	4 mg P / l

6.3. Odbiornik ścieków.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie Kanał Żydowski, do którego zostaną one doprowadzone rowem melioracji szczegółowej „str – 12 w km 20 + 90 . „

6.4. Zapotrzebowanie terenu pod oczyszczalnię.

Inwestycja budowy oczyszczalni w Strykowie wymaga terenu pod budowę w wielkości 7000,0 m².

6.5. Technologia oczyszczania ścieków.

Projektuje się oczyszczalnię ścieków w następującym układzie technologicznym:

- zintegrowany stopień mechaniczny (separacja skrutek i piasku z punktem zlewnym ścieków dowożonych)
- przepompownia ścieków surowych
- ciąg technologiczny OSA – 200
 - 1 sztuka w pierwszym etapie eksploatacji,
 - 2 sztuki w drugim etapie eksploatacji
- komora pomiaru ilości ścieków
- wylot do odbiornika
- zbiornik nadawy osadu
- komora stabilizacji osadu
- stacja odwadniania osadu w formie prasy filtracyjnej
- stacja dmuchaw
- instalacja dawkująca PIX

Ścieki surowe dopływać będą do oczyszczalni pompowo przewodami projektowanej sieci kanalizacyjnej. Pierwszym elementem oczyszczalni będzie studnia rozprężna oraz zintegrowany stopień mechaniczny. Po oddzieleniu ze ścieków skrutek i piasku ścieki spływać będą do przepompowni skąd tłoczone będą do projektowanego zbiornika oczyszczalni OSA.

Ścieki dowożone za pomocą taboru asenizacyjnego skierowane zostaną do punktu zlewnego w postaci stacji zlewczej ENKO.

Ścieki surowe kanalizacyjne i dowożone po przejściu przez stopień mechaniczny spływać będą do przepompowni skąd za pomocą pompy zatapialnej, dawkowane będą do komory denitryfikacji zbiornika technologicznego.

W komorze denitryfikacji w warunkach niedotlenionych (maksymalne stężenie tlenu na poziomie $0,5 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$) nastąpi, przy podaży związków organicznych, redukcja azotanów, azotynów do azotu gazowego. $\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2$

Azotany dostawać się będą do komory wraz z recyrkulowanym osadem z osadników wtórnych.

Następnie ścieki przepływać będą do komory napowietrzania, gdzie w warunkach tlenowych (stężenie tlenu na poziomie $2,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$) nastąpi utlenienie związków organicznych i pełna nitryfikacja. (utlenianie azotu amonowego do azotanów)

Napowietrzanie komory realizowane będzie za pomocą sprężonego powietrza wprowadzanego do ścieków poprzez ruszty dyfuzorów. Źródłem sprężonego powietrza będą dmuchawy rotacyjne sprężone z sondą tlenową zamontowaną w KN.

Z komory napowietrzania mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływać będzie do zespolonych z nią osadników wtórnych, gdzie następować będzie separacja biomasy od oczyszczonych ścieków.

Z osadników osad recyrkulowany będzie do KD lub odprowadzany jako nadmierny do komory stabilizacji osadu za pomocą pomp zatapialnych zamontowanych w każdym osadniku.

Biologiczne usuwanie fosforu w sytuacjach przekraczania stężeń granicznych wspomagane będzie strącaniem chemicznym. W tym celu projektuje się instalację do symultanicznego strącania fosforu w komorze napowietrzania.

Ścieki oczyszczone z osadników skierowane zostaną do punktu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych i dalej odprowadzone będą do rowu melioracyjnego str - 12 w hm 20 + 90, którym dopływać będą do Kanału Żydowskiego.

6.6. Technologia przeróbki osadu nadmiernego.

Osad nadmierny powstający podczas procesu oczyszczania ścieków sedimentuje w lejach osadników wtórnych skąd za pomocą pomp zatapialnych przetłaczany będzie do komory stabilizacji osadu gdzie w warunkach tlenowych poddany zostanie gromadzeniu i stabilizacji.

Tak przygotowany osad (ustabilizowany i wstępnie zagęszczony) kierowany będzie poprzez zbiornik nadawy osadu, do dalszej obróbki polegającej na mechanicznym odwodnieniu za pomocą prasy filtracyjnej.

Osad odwodniony na prasie i ręcznie higienizowany zostanie zgromadzony w pojemnikach na odpady pojemności 1 m³. W tej postaci wywożony będzie do zagospodarowania na wysypisko odpadów stałych dla Gminy Stęszew w Sroczku Małym.

7. Opis obiektów i urządzeń oczyszczalni.

7.1. Zintegrowany stopień mechanicznego oczyszczenia.

Całość zlokalizowana w budynku technicznym murowanym.

- wymiary wewnętrzne w planie - 5,0 x 11,0 m
- wysokość - 3,5 m
- kubatura - 192,50 m³

Wypożyczenie

- a) Stacja zlewcza ścieków np. typ STZ – 201 producent ENKO – Gliwice w składzie: panel sterujący, złącze typu strażackiego, zasuwą nożową ϕ 125, siłownik pneumatycznym przepływomierz ϕ 125, zawór spustowy, kolektor płuczący, panel pomiarowy – 1 szt.
- b) Zintegrowane urządzenie do usuwania skratek i piasku, agregat $Q < 50 \text{ m}^3/\text{h}$ np. Hydrobudowa 9 – Poznań w składzie: zespół sita ślimakowego, piaskownik, separator piasku, podajnik piasku, szafa sterownicza, $M = 2$ tony, $N = 3,75 \text{ kW}$ – 1 szt.
- c) kolektor jednokolnierzowy ścieków surowych stal DN 250 – 2 szt.
- d) kratki typu Wema – $9,72 \text{ m}^2$
- e) drabinka w wykonaniu warsztatowym – 1 szt.
- f) wentylator osiowy – 2 szt.
- g) umywalka – 1 szt.
- h) elektryczny podgrzewacz wody – 1 szt.
- i) wpust podłogowy – 1 szt.

Budynek wykonać wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

Poza budynkiem wykonać wiatę magazynową pojemników na odpady na terenie utwardzonym betonowym, okrawężnikowanym, ogrodzonym siatką parkanową i zakrytą za pomocą wiaty z płyty falistej wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

7.2. Przepompownia ścieków surowych.

Zbiornik wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie – 1 sztuka

- wymiary w planie - ϕ 3000 mm
- wysokość całkowita zbiornika - 3,3 m
- wysokość czynna - 0,9 m

wyposażenie

- a) króciec PVC DN 160 – 1 szt.
- b) króciec stalowy DN 250 – 1 szt., DN 100 – 1 szt.
- c) pompa zatapialna – 2 sztuki (1 praca + 1 rezerwowa) np. „Meprozet”
Brzeg
 - typ 100 PZM – 2,2 / SP – 4
 - moc silnika 2,78 kW
 - masa 71,0 kg
- d) armatura – kolano, zasuwy, zawory zwrotne, trójnik, węże elastyczne, szybkołączki lub opaski zaciskowe
- e) pomost z kratki typu WEMA z barierką ochronną i łańcuchem zabezpieczającym – wykonanie warsztatowe
- f) pokrywa z płyty PW 6 z kominkiem wentylacyjnym i otworami montażowo – technologicznymi – wykonanie warsztatowe
- g) wciągarka mechaniczna, N = 1,5 kW
- h) drabinka – wykonanie warsztatowe

Posadowienie przepompowni wykonać na fundamencie, wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

7.3. Ciąg technologiczny OSA.

Obiekt wg typowych rozwiązań warsztatowych Zakładu Inżynierii Komunalnej Sp z o.o. w Chodzieży.

Zbiornik, wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie

- 1 sztuka w I etapie eksploatacji
- 2 sztuki w II etapie eksploatacji

Obiekt położony w części nasypowej oczyszczalni

Elementy technologiczne ciągu OSA

1) Komora niedotleniona (denitryfikacji) KD.

- pole powierzchni - 13,55 m²
- wysokość całkowita - 4,0 m
- wysokość czynna - 3,6 m
- objętość - 48,78 m³
- wyposażenie

a) króciec dopływu ścieków z przepompowni – stal DN 100

b) instalacja mieszająca – 1 sztuka np. pompa Meprozet Brzeg (pompa zapasowa musi znajdować się na stałe w rezerwie magazynowej na terenie oczyszczalni)

- typ 50 PZM 0,75 / WT - 4
- moc silnika 1,01 kW
- masa 34,5 kg

c) przelew zasyfonowany trójnik PVC DN 200 – 2 sztuki

d) króciec dopływu osadu recykulowanego, stal DN 50 – 2 sztuki.

e) zasuwa odcinająca płaska DN 50 – 2 sztuki

f) obejma do wciągarki ręcznej – 1 szt.

2) Komora tlenowa (napowietrzania) KN

- wymiary w planie - pięciokąt o boku 2,5 m opisany na okręgu średnicy 6,04 m
- pole powierzchni - 31,61 m²
- wysokość całkowita - 4,0 m
- wysokość czynna - 3,5 m
- objętość czynna - 110,64 m³
- wyposażenie

a) ruszty dyfuzorów dyskowych do drobnopęcherzykowego napowietrzania (dyfuzory dyskowe 240 Akwatech)

- ilość dyfuzorów - 78 sztuk
- ilość segmentów - 10 sztuk

b) przelewy pilaste do osadników – 3 sztuki wg ZIK Chodzież

c) króćce recykulacyjne osadu stal DN 50 – 3 sztuki

d) zasuwy odcinające płaskie DN 50 – 3 sztuki

3) Osadniki wtórne – 3 sztuki

(zestawienie dla 1 – go osadnika)

- wymiary w planie - 2,5 x 2,5 m
- wysokość całkowita - 4,0 m

wyposażenie

a) rura centralna osadnika – PVC DN 250

b) koryto zbiorcze ścieków oczyszczonych z przelewem pilastym

l = 2,5 m, stal zabezpieczona antykorozyjnie

- c) fartuch przelewu $2 \times 1 = 2,5$ m, stal zabezpieczona antykorozyjnie
- d) króciec odpływu – stal DN 160
- e) pompa zatapialna Meprozet Brzeg – 1 sztuka
- typ N 430
 - moc 0,53 kW
 - masa 34,5 kg
- f) armatura – kolana, zasuwy odcinające płaskie DN 50 – 2 szt., zawór zwrotny DN 50, trójniki stal 50 x 50, wąż elastyczny, szybkozłączki lub opaski zaciskowe – 2 sztuki
- g) obejma do wciągarki ręcznej
- h) pomost z kratek typu Wema

Posadowienie zbiornika wykonać na fundamencie wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

Całość zabezpieczona barierkami ochronnymi wysokość 1,1 m.

7.4. Komora pomiaru ilości ścieków.

Obiekt zlokalizowany na odpływie ścieków oczyszczonych z ciągów technologicznych OSA.

Zadaniem komory pomiarowej jest pomiar ilości ścieków przepływających przez oczyszczalnię.

Komorę wykonać ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie.

- wymiary w planie - ϕ 1500 mm
- wysokość całkowita - 1,75 m

wyposażenie

- a) przepływomierz ultradźwiękowy do pomiarów w kanałach otartych z czujnikiem i uchwytem ze stali nierdzewnej np. MOBREY z przetwornikiem MSP 90 SENCO, z odczytem na tablicy sterowniczej w budynku socjalnym
- b) płyta przelewowa ze stali nierdzewnej, wysokości 60 cm, z przelewem trójkątnym 45° wysokości $h = 22$ cm – wykonanie warsztatowe lub handel np. SENCO
- c) króciec stalowy jednokolnierzowy DN 250 – 2 szt.
- d) pokrywa z płyt PW 6 z włazem na zawiasach z kominkiem wentylacyjnym – wykonanie warsztatowe
- e) drabinka – wykonanie warsztatowe

7.5. Wylot do odbiornika.

Wykonany w formie betonowego muru oporowego (beton wylewany na mokro) grubości 0,2 m i wysokości 1,5 m

W płycie wykonać, przejście rurą PVC DN 250. Koniec rury zabezpieczyć przed przedostaniem się do niej zwierząt.

7.6. Komora stabilizacji osadu.

Zbiornik wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie – 1 sztuka

Obiekt położony w części nasypowej oczyszczalni

- wymiary w planie - 4,0 x 4,0 m
- wysokość całkowita - 4,0 m
- wysokość czynna - 3,5 m
- objętość czynna - 56,0 m³

wyposażenie

- a) króciec dopływu osadu, stal DN 80 – 1 sztuka
- b) przelew wód nadosadowych – stal DN 100 – 1 sztuka
- c) ruszty dyfuzorów dyskowych do drobnopęcherzykowego napowietrzania (dyfuzor AKWATECH)
 - ilość dyfuzorów 30 szt.,
 - ilość segmentów 5 sztuk.
- d) króciec jednokolnierzowy odprowadzenia osadu, stal DN 200 zakończony lejem – wykonanie warsztatowe
- e) barierki ochronne wysokości 0,8 m

Posadowienie zbiornika wykonać na fundamencie wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

7.7. Zbiornik nadawcy osadu.

Zbiornik wykonany ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie – 1 sztuka

- wymiary w planie - ϕ 2800 mm
- wysokość całkowita - 2,6 m
- wysokość czynna - 1,0 m

wyposażenie

- a) króciec jednokolnierzowy dopływu osadu, stal DN 200 – 1 szt.
- b) króciec jednokolnierzowy spustu osadu z instalacji, stal DN 80 – 1 szt.
- c) przewód odprowadzenia osadu na prasę stal kwasoodporna DN 100 z kolanem i kolnierzem – wykonanie warsztatowe
- d) zasuw z napędem elektrycznym do ścieków DN 200 np. DANFOSS ESCO z obudową – 1 szt.
- e) pokrywa z płyt PW 6 z włazem na zawiasach z kominkiem wentylacyjnym – wykonanie warsztatowe

Posadowienie zbiornika wykonać na fundamencie wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

7.8. Stacja odwadniania osadu.

Obiekt zlokalizowany w budynku murowanym

- wymiary wewnętrzne w planie - 5,0 x 5,5 m
- wysokość - 3,5 m
- kubatura - 96,25 m³

Wyposażenie

a) Zagęszczacz bębnowy 0,4 x 1,3 / Taśmowa prasa filtrująca PMT 600 E
– 1 szt.

- Wydajność 40 kg suchej masy / h lub 2 m³ / h
- Średnica bębna 400 mm
- Długość bębna 1300 mm
- Długość 2050 mm
- Szerokość 900 mm
- Wysokość 2000 mm
- Szerokość taśmy 600 mm
- Waga 650 kg
- Materiał – stal nierdzewna
- P = 0,92 kW

b) Przenośnik ślimakowy – 1 szt.

- L = 4 m
- Średnica śruby d = 200 mm
- AISI 304
- P = 1,5 kW

c) Pompa osadu – 1 szt.

- 1 – 3 m³/h x 1 bar
- przekładnia bezstopniowa 1,1 kW

d) Rura wlotowa – 1 szt.

- DN 65
- AISI 304
- L = 2 m

- e) Rura tłoczna – 1 szt.
- DN 50
 - AISI 304
 - $L = 6 \text{ m}$
- f) Zbiornik roztworu polimeru
- $V = 0,6 \text{ m}^3$
 - AISI 304
- g) Ręczny ejektor rozpuszczalnika
- Materiał AISI 304
 - Zawór odcinający DN 20
- h) Mieszadło śmigłowe
- $P = 0,75 \text{ kW}$
 - $N_2 = 250 \text{ obr./min}$
 - Materiał śmigła i wału AISI 304
- i) Pompa dozująca roztwór polimeru – 1 szt.
- Przekładnia bezstopniowa o zmiennej prędkości $P = 0,25 \text{ kW}$
 - $50 - 300 \text{ l/h}$
 - rury ssące i tłoczne AISI 304
 - zawór odcinający DN 20
- j) Panel sterowania dla: – 1 szt.
- pompy osadu
 - napędu zagęszczacza bębnowego
 - napędu taśm prasy filtrującej
 - zaworów elektromagnetycznych układu mycia prasy
 - przenośnika ślimakowego
 - mieszadła śmigłowego
 - pompy dozującej roztwór polimeru
 - moc minimalna $400 / 230 \text{ V}, 50 \text{ Hz}, I_n 40 \text{ A}$
 - klasa ochrony IP 54
- Producent w/w urządzeń POMILTEK International LTD – Finlandia,
dystrybutor EKO – SERVICE Bydgoszcz
- k) wentylator osiowy – 1 szt.
- l) umywalka – 1 szt.
- m) elektryczny podgrzewacz wody $N = 1,5 \text{ kW}$ – 1 szt.
- n) wpust podłogowy – 1 szt.

Budynek wykonać wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

7.9. Stacja dmuchaw.

Obiekt zlokalizowany w budynku murowanym.

- wymiary wewnętrzne w planie - 5,5 x 6,4 m
- wysokość - 3,5 m
- kubatura - 123,2 m³

wyposażenie

a) dmuchawa RB – 20 ROBOX producent CompRot Wrocław w obudowach dźwiękoszczelnych – 3 sztuki (2 praca + 1 rezerwowa) Dmuchawy sterowane automatycznie w funkcji stężenia tlenu rozpuszczonego w komorze napowietrzania.

Przy zamówieniu zaznaczyć, że dmuchawy podstawowe mają współpracować z falownikiem.

Parametry techniczne dobranych dmuchaw są następujące:

- wydajność 3,7 m³/min
- spręż na wyjściu z dmuchawy 500 mbar
- obroty wału dmuchawy 3600
- zapotrzebowanie mocy na wale 4,6 kW
- moc zainstalowana silnika dmuchawy podst. 5,5 kW
- masa agregatu dmuchawy bez silnika 160 kg
- masa obudowy dźwiękochłonnej ~ 100 kg
- wymiary obudowy dźwiękochłonnej 0,8 x 0,8 x 0,91 m

Wszystkie dmuchawy podłączyć do kolektora zbiorczego powietrza DN 100 ze stali kwasoodpornej. Podłączenie należy wykonać od króćca dmuchawy za którym zainstalować przepustnice do powietrza i niezbędne kształtki wykonane indywidualnie.

b) dmuchawa RB – 10 ROBOX w obudowie dźwiękoszczelnej, producent CompRot Wrocław – 1 szt.

Parametry techniczne dobranej dmuchawy są następujące:

- wydajność 1,5 m³/min
- spręż na wyjściu z dmuchawy 400 mbar
- obroty wału dmuchawy 2200
- zapotrzebowanie mocy na wale 1,9 kW
- moc zainstalowana silnika dmuchawy podst. 2,2 kW
- masa agregatu dmuchawy bez silnika 155 kg
- masa obudowy dźwiękochłonnej ~ 100 kg
- wymiary obudowy dźwiękochłonnej 0,8 x 0,8 x 0,91 m

c) pompka dawkująca koagulant PIX – 2 sztuki np. Black Stone

- typ BL – 1,5
- moc $N = 0,2 \text{ kW}$
- masa $m = 3,0 \text{ kg}$

d) wentylator osiowy – 1 sztuka

Budynek wykonać wg projektu branży budowlano – konstrukcyjnej.

7.10. Instalacja dawkowania PIX.

Na układ dozowania preparatu PIX składają się:

- pompa dawkująca – 2 szt umieszczona w budynku stacji dmuchaw np. typu BL – 1,5
- przewód tłoczny preparatu PIX – wąż PE 3/8 " w rurze osłonowej PCV 15 elektroinstalacyjnej z zaworem wtryskowym – 2 szt.
- zbiorniki z tworzyw sztucznych o poj. 60 l, umieszczone w wiacie PIX przylegającej do budynku stacji dmuchaw

Magazynowanie PIX odbywać się będzie na terenie utwardzonym, betonowym okrawężnikowanym, zadaszonym.

Stanowisko zaprojektowano z betonu, o wymiarach w planie 2,0 x 4,0 m.

Całość ogrodzić siatką parkanową i zakryć za pomocą wiaty z płyty falistej.

PIX, produkowany przez Kemipol Police dostarczany będzie w 60 – cio litrowych beczkach w postaci handlowej, która jest roztworem roboczym.

Dawkę PIX, należy ustalić w oparciu o analizy ścieków oczyszczonych podczas prowadzonego rozruchu technologicznego.

8. Przewody technologiczne.

8.1. Przewody ścieków surowych.

Ścieki surowe kanalizacyjne doprowadzane będą do oczyszczalni przewodem tłocznym PVC.

Rurociąg tłoczny wprowadzony zostanie do studni betonowej S1 stanowiącej równocześnie studzienkę rozprężną. Do studni S1 doprowadzone zostaną również ścieki socjalne, wody ociekowe i opadowe z terenu oczyszczalni.

Ścieki socjalne z budynku odprowadzić przewodem PVC DN 160 w rurze ochronnej stalowej i włączyć w kanalizację lokalną za pomocą studzienek S12, S13 i S15.

Ze studni S1 mieszanina ścieków wprowadzona zostanie, przewodem stalowym DN 200, do zespolonego agregatu mechanicznego usytuowanego w budynku technicznym oczyszczalni.

Na odcinku przewodu przed króćcem agregatu wykonać włączenie ścieków ze stacji zlewczej ENKO za pomocą trójnika kołnierзовego DN 125 / 200 lub przez wspawanie króćca kołnierзовego DN 125.

Na odcinku za włączeniem stacji zlewczej przez króćcem agregatu wykonać omińnięcie części mechanicznej z rur stalowych DN 200 poprzez wspawanie króćca lub za pomocą trójnika równoprzelotowego kołnierзовego DN 200 / 200. Na przewodzie głównym ścieków za omińnięciem oraz na przewodzie omijającym zamontować zasuwę płaskie kanalizacyjne kołnierзовe DN 200 do regulacji kierunku przepływu ścieków.

Obejście wyprowadzić na zewnątrz budynku technicznego i poprzez studzienki rewizyjne S3 i S4 wprowadzić do przepompowni przewodem PVC DN 160 łącznie z wodami opadowymi z terenu drogi wewnętrznej.

Odpływ z agregatu mechanicznego realizować za pomocą przewodu stalowego DN 200 jednokołnierзовego włączonego do króćca odpływu ścieków surowych.

Przewód tłoczny z przepompowni wykonać z rur stalowych DN 100 i skierować do komór denitryfikacji zbiorników technologicznych OSA. Na przewodzie wykonać rozgałęzienie za pomocą trójnika stalowego równoprzelotowego DN 100 / 100.

Za trójnikiem zamontować zasuwę kanalizacyjne płaskie kołnierзовe DN 100 dla regulacji kierunku i natężenia przepływu ścieków na poszczególne ciągi technologiczne.

Końcówkę za zasuwą dla II – go etapu zaślepić do czasu realizacji drugiego zbiornika technologicznego.

Studnię oznaczoną na planie symbolem S1 wykonać jako betonową ϕ 1200. Studnię oznaczoną na planie symbolem S13 wykonać jako betonową ϕ 1000. Studnie oznaczone na planie symbolami S2, S3 i S4 wykonać z tworzywa – WAVIN ϕ 425.

Przewody prowadzić po trasach i ze spadkami wg załączonych profili.

8.2. Przewody ścieków oczyszczonych.

Z osadników ścieki oczyszczone odprowadzane będą za pomocą rur stalowych DN 160 i skierowane do studzienek rewizyjnych. W części nasypowej wykonać studzienki rewizyjne z kręgów betonowych ϕ 1000 oznaczonych na planie S5 i S6.

W studni S6 umieszczonej w nasypie odprowadzenie ścieków realizować za pomocą kaskady. Połączenie między studniami S5 i S6 wykonać z rur stalowych DN 160.

Połączenia między studzienkami S6 – S7, S7 – S8 wykonać za pomocą przewodów PVC DN 200.

Ze studni S8 odpływ realizować przez studnie S9 i S10 za pomocą przewodu PVC 250 i doprowadzić do komory pomiaru ilości ścieków oznaczonej na planie numerem 5. W celu połączenia przewodu dopływowego i odpływowego z króćcami w studzience pomiarowej wykonać przejścia PVC / stal.

Odprowadzenie ścieków z komory pomiaru ilości ścieków wykonać za pomocą przewodu PVC DN 250 do studzienki rewizyjnej z kręgów betonowych ϕ 1000 oznaczonej symbolem S11.

Ze studzienki S11 ścieki skierować do odbiornika przewodami PVC DN 250.

Zakończenie rurociągu wylotem czołowym.

Studnie oznaczone na planie symbolami S5, S6, S10, S11 wykonać jako betonowe ϕ 1000. Studnie oznaczone na planie symbolami S7, S8 i S9 wykonać z tworzywa – WAVIN ϕ 425.

W przypadku zagłębienia przewodów poniżej 1,0 m przewody ocieplić papą i warstwą żużla grubości 0,4 m.

Przewody prowadzić po trasach i ze spadkami według załączonych profili.

8.3. Przewody osadowe.

Odprowadzenie osadu z osadników odbywać się będzie za pomocą pomp zatapialnych stanowiących wyposażenie osadników.

Osad z osadników odprowadzany będzie przewodami z rur stalowych DN 50 za pomocą niezbędnych kształtek tj. kolan DN 50, trójników DN 50 / 50, łuków DN 50 itp.

Kolektor główny osadu nadmiernego wykonać z rur stalowych DN 80. Włączenie poszczególnych odgałęzień DN 50 realizować za pomocą trójnika stal DN 80/80 i dyfuzorów stalowych DN 50/80 celem zwiększenia przekroju przewodu. Kolektor główny stalowy DN 80 doprowadzić do króćca DN 80 w komorze stabilizacji osadu.

W najniższym punkcie sieci wykonać odgałęzienie za pomocą trójnika stalowego DN 80 / 80, za którym zamontować należy zasuwę odcinającą DN 80. Odgałęzienie służy do grawitacyjnego spustu osadu z instalacji, przeciwdziałając zamarzaniu osadu w przewodach w okresie niskich temperatur.

Z komory stabilizacji osad doprowadzić do zbiornika nadawy osadu przewodem z rur stalowych DN 200. Na przewodzie zamontować zasuwę kanalizacyjną z napędem elektrycznym, sterowaną poziomem osadu w zbiorniku nadawy.

Osad na prasę wprowadzić za pomocą przewodu z rur stalowych kwasoodpornych DN 100. Pionowy odcinek przewodu przed wejściem do budynku izolować w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej. Przed podejściem do pompy osadowej w budynku stacji odwadniania osadu wykonać redukcję DN 100 / 65 mm i włączenie w przewód ssący pompy o średnicy DN 65 mm i długości 2,0 m. Przewody prowadzić po trasach i ze spadkami wg załączonych profili.

8.4. Przewody ociekowe.

Główne przewody ociekowe wykonać z rur PVC DN 160 i studzienek rewizyjnych z tworzywa WAVIN ϕ 425 oznaczonych symbolem S14 i S15, wg załączonego profilu i doprowadzić do studzienki rewizyjnej S1.

Wody ociekowe z punktu zlewnego ścieków dowożonych włączyć do przewodu głównego za pomocą trójnika T1 równoprzelotowego DN 160 / 160.

Odciek z budynku technicznego realizować za pomocą rur PVC DN 160 i studzienki WAVIN ϕ 425 oznaczonej symbolem S2, włączyć w przewód omijający agregat mechaniczny i poprzez studnie S 3 i S4 skierować do przepompowni ścieków surowych.

8.5. Przewody sprężonego powietrza.

Przewód główny doprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw do rusztów dyfuzorów w komorach napowietrzania OSY wykonać z rur stalowych kwasoodpornych DN 100.

Elementy przewodu głównego tj. kształtki których brak w handlu wykonać jako konstrukcje spawane.

Podejście na ciągi technologiczne wykonać za pomocą rur stalowych kwasoodpornych DN 80 z wykorzystaniem kolan, łuków i trójników równoprzelotowych DN 80/80. Na podejściu do zbiornika zamontować przepustnicę do powietrza DN 80.

Odejścia na poszczególne ruszty realizować za pomocą trójników stalowych kwasoodpornych DN 80 / 50.

Na przewodach DN 50 zamontować zawory kulowe DN 50 do powietrza i kolana kwasoodporne DN 50 w celu regulacji przepływu powietrza do poszczególnych rusztów.

Połączenie rusztów dyfuzorów z przewodami doprowadzającymi sprężone powietrze wykonać za pomocą węży z tworzyw sztucznych łączonych na opaskę zaciskową lub szybkozłącze strażackie DN 50.

Doprowadzenie powietrza ze stacji dmuchaw do komory stabilizacji osadu wykonać z rur stalowych kwasoodpornych DN 50 i niezbędnych kształtek tj. kolan i łuków DN 50.

Odejsia na poszczególne ruszty realizować za pomocą trójników stalowych kwasoodpornych DN 50 / 50.

Na odejsiach zamontować zawory kulowe DN 50 do powietrza i kolana kwasoodporne DN 50 w celu regulacji przepływu powietrza do poszczególnych rusztów.

Połączenie rusztów dyfuzorów z przewodem rozprowadzającym sprężone powietrze wykonać za pomocą węży z tworzyw sztucznych łączonych na opaskę zaciskową lub szybkozłącze strażackie DN 50.

8.6. Przewody wód opadowych.

Zaprojektowano odprowadzenie wód opadowych z placu manewrowego, placu osadowego i drogi wewnętrznej oczyszczalni. Odprowadzenie realizować za pomocą wpustów deszczowych ulicznych z rur PVC – U DN 500 z osadnikiem piasku, przewodów PVC DN 160 i studzienek rewizyjnych z numerami S4, S13, S14 wg załączonego profilu.

Studnię oznaczoną na planie symbolem S13 wykonać jako betonową ϕ 1000. Studnie oznaczone na planie symbolami S4 i S14 wykonać z tworzywa – WAVIN ϕ 425.

Przewody główne skierowane są do mechanicznej części oczyszczalni w celu ich oczyszczenia w obiektach technologicznych oczyszczalni.

8.7. Przewody wodociągowe.

Wodociąg zaprojektowano z rur ciśnieniowych PCW DN 80 łączonych na wcisk za pomocą typowych uszczelek gumowych. Przy połączeniu rur PCW z kształtkami żeliwnymi, kołnierzowymi należy zastosować uszczelnienia za pomocą uszczelki gumowej.

Projektowane uzbrojenie sieci wodociągowej stanowią:

- trójnik kołnierzowy DN 110 / 110
- zasuw kołnierzowa kat. 002 z obudową nr kat. 110 i skrzynką uliczną nr kat. 857,
- hydrant naziemny nr kat. 855 ϕ 80 mm

Lokalizację uzbrojenia należy trwale oznaczyć w terenie w widocznych miejscach na słupkach tabliczkami informacyjnymi typowymi wg PN/ B- 097000. Rozmieszczenie uzbrojenia patrz plan sytuacyjny.

Montaż węzłów wykonać z rur i kształtek PCW oraz uzbrojenia i kształtek żel. przejściowych.

Wykonać podłączenie projektowanej sieci wodociągowej do istniejącego odcinka sieci z rur PVC DN 110 za pomocą trójnika i zamontowanie zasuwy odcinającej kołnierkowej DN 110 mm w miejscu zaznaczonym na mapie.

Po ułożeniu przewodów i uszczelnieniu złączy wykonać bloki oporowe. Bloki wykonać na łukach i przy odgałęzieniach oraz na końcówkach przewodu. Stanowią one zabezpieczenie rurociągu przed jego ewentualnym uszkodzeniem (wyboczenie przewodu, wysunięcie bocznych końców przewodu z kielicha, załamanie lub boczne ścięcie poprzeczne rury przy armaturze żeliwnej). Bloki wykonać z betonu klasy B 10.

Między blokiem a rurą wykonać dylatację z dwóch warstw papy bitumicznej. Bloki oporowe winny być wykonane co najmniej na sześć dni przed przeprowadzeniem próby szczelności przewodu.

Na końcówce sieci doprowadzającej wodę do oczyszczalni zamontować hydrant p.poż. naziemny ϕ 80 mm i studzienkę wodomierzową.

Za studzienką wodomierzową wykonać odgałęzienia na terenie oczyszczalni za pomocą rur PE i doprowadzić do poszczególnych budynków oraz hydrantów ogrodowych.

- Zasilanie budynku socjalnego wykonać z rur PE ϕ 32 mm. wewnętrzną instalację wodociągową wykonać z rur stalowych ocynkowanych ϕ 25, ϕ 20 i ϕ 15 mm.
- zasilanie budynków: technicznego i stacji odwadniania osadu wykonać z rur PE ϕ 50 mm, wewnętrzną instalacją wodociągową wykonać z rur stalowych ocynkowanych ϕ 25, ϕ 20 i ϕ 15 mm.
- doprowadzenie wody do hydrantów ogrodowych wykonać z rur PE ϕ 32 mm.
- w najniższym punkcie sieci wykonać studzienkę czerpalno – odwadniającą wg załączonego rysunku

Średnia głębokość ułożenia przewodów 1,6 m p.p.t.

8.8. Przewody między obiektowe dla II etapu budowy.

a) przewody ścieków surowych

Wykonać z rur stalowych DN 100. Przewód włączyć w zaślepioną końcówkę za zasuwą odcinającą kanalizacyjną DN 100.

- b) przewody ścieków oczyszczonych
Wykonać z rur stalowych DN 160 i doprowadzić do istniejących studzienek WAVIN ϕ 425 oznaczonych na planie symbolem S8 i S9. Przed wprowadzeniem rur w studnię wykonać przejście stal / PVC.
- c) przewody osadowe
Wykonać z rur stalowych DN 50 i DN 80 i doprowadzić do zaślepionego trójnika równoprzelotowego DN 80 / 80 oznaczonego na planie symbolem T4.
- d) przewody sprężonego powietrza
Wykonać z rur stalowych kwasoodpornych DN 80 i doprowadzić do komory napowietrzania drugiego zbiornika technologicznego. Przewód włączyć w zaślepioną końcówkę trójnika równoprzelotowego DN 100. Na podejściu do komory napowietrzania zamontować przepustnicę do powietrza DN 80. Rozprowadzenie na poszczególne ruszty wykonać analogicznie jak dla zbiornika realizowanego w I etapie budowy.

Wszystkie w/w przewody prowadzić po trasach i ze spadkami wg załączonego profilu.

9. Wytyczne dla branż.

9.1. Branża budowlano – konstrukcyjna.

Na podstawie projektu wykonawczego zaprojektować :

- 1) płyty fundamentowe pod następujące obiekty
 - zintegrowany stopień mechaniczny
 - przepompownię ścieków surowych
 - zbiornik technologiczny oczyszczalni OSA
 - komorę stabilizacji osadu nadmiernego
 - zbiornik nadawy osadu
 - komorę pomiaru ilości ścieków
- 2) pokrywy na następujące obiekty
 - przepompownię ścieków surowych
 - zbiornik nadawy osadu
 - komorę pomiaru ilości ścieków
- 3) wiatę stanowiska magazynowego PIX
- 4) wiatę magazynową pojemników z odpadami
- 5) schody w części nasypowej oczyszczalni w konstrukcji stalowej
- 6) bramę wjazdową z furtką
- 7) ogrodzenie terenu

- 8) drogi wewnętrzne na terenie oczyszczalni
- 9) drogę dojazdową do oczyszczalni
- 10) makroniwelację terenu oczyszczalni

9.2. Branża elektryczna.

a) ilość odbiorników mocy

- zintegrowany stopień mechaniczny
 - zasilanie stacji zlewczej ścieków dowożonych STZ – 201, pobór mocy chwilowy, $N_j = 3,5 \text{ kW}$, stały $< 100 \text{ W}$
 - zasilanie agregatu AMQ $< 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_j = 3,75 \text{ kW}$
- przepompownia ścieków surowych, dwie pompy zatapialne $N_j = 2,78 \text{ kW}$ (1 praca + 1 rezerwowa) np. typ 100 PZM – 2,2 / SP – 4 „Meprozet” Brzeg, wciągarka mechaniczna $N_j = 1,5 \text{ kW}$
- zbiornik technologiczny OSA
 - komora denitryfikacji
 - pompa – mieszadło – 1 sztuka, $N_j = 1,01 \text{ kW}$ np. typ 50 PZM – 0,75 / WT – 4 Meprozet Brzeg
 - komora napowietrzania
 - czujnik tlenu i przetwornik – 1 sztuka np. Endress + Hauser
 - osadniki wtórne – 3 sztuki
 - pompa zatapialna np. typ N 430 – 3 sztuki, $N_j = 0,53 \text{ kW}$ np. „Meprozet” Brzeg
- stacja dmuchaw
 - trzy dmuchawy w obudowach dźwiękoszczelnych (2 praca + 1 rezerwa), dmuchawy podstawowe pracujące na falowniku, $N_j = 5,5 \text{ kW}$ np. ROBOX RB – 10 CompRot Wrocław,
 - jedna dmuchawa w obudowie dźwiękoszczelnej, $N_j = 2,2 \text{ kW}$ np. ROBOX RB – 10 CompRot Wrocław
 - pompa dawkująca PIX – u – 2 sztuki, $N_j = 0,2 \text{ kW}$, np. typ BL – 1,5 Black Stone dystrybutor Prolab Olsztyn
- stacja odwadniania osadu
 - taśmowa prasa filtracyjna $N_j = 0,92 \text{ kW}$ np. typ PMT 600 E POMILTEK,
 - pompa do osadu, $N_j = 1,1 \text{ kW}$
 - stacja przygotowania polielektrolitu, $N_j = 1,0 \text{ kW}$
 - przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego, $N_j = 1,5 \text{ kW}$
 - panel sterowania,

- komora pomiaru ilości ścieków
przepływomierz ultradźwiękowy do pomiaru w kanałach otwartych
np. MOBREY z przetwornikiem np. typu MSP 90 SENCO Wrocław
- zbiornik nadawy osadu
zasuwa odcinająca kanalizacyjna z napędem elektrycznym sterowana
poziomem osadu w zbiorniku
- budynek socjalny
 - ogrzewanie elektryczne
 - oświetlenie
 - przepływowy podgrzewacz wody
- budynek stacji odwadniania osadu i stacji dmuchaw
 - ogrzewanie elektryczne – temperatura min. + 5°C
 - oświetlenie
 - przepływowy podgrzewacz wody
 - wentylacja mechaniczna
- budynek techniczny – zintegrowany stopień mechaniczny
 - ogrzewanie elektryczne – temperatura min. + 5°C
 - oświetlenie
 - przepływowy podgrzewacz wody
 - wentylacja mechaniczna
- oświetlenie zewnętrzne
- dobrać agregat prądotwórczy stacjonarny

b) Wytyczne projektowe

- Stacja zlewcza ścieków fekalnych, agregat mechaniczny, stacja odwadniania osadu posiadają własne panele sterowania
- dmuchawy sterowane za pomocą pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego w KN
- dmuchawa rezerwowa sterowana sygnałem z przepływomierza ilości ścieków oczyszczonych, wspomagająca dmuchawę podstawową
- pompy recyrkulacji osadu sterowane czasowo ręcznie i automatycznie
- pompy ścieków surowych w przepompowni sterowane poziomem cieczy w zbiorniku, praca pomp naprzemienna wg licznika czasu pracy
- zasuwę z napędem elektrycznym na przewodzie osadowym sterowaną poziomem cieczy w zbiorniku nadawy osadu

- zasuwy z napędem elektrycznym na przewodzie ścieków surowych przed agregatem mechanicznym i na obejściu agregatu na wypadek awarii
- przepustnice do powietrza na podejściu do zbiorników technologicznych
- napowietrzanie komory stabilizacji osadu z kontrolą tlenu sondą – regulacja PID przez miękki start
- pompy PIX sterowane czasowo ręcznie i automatycznie, opcja dodatkowa – sterowanie sygnałem z przepływomierza ilości ścieków oczyszczonych
- agregat prądotwórczy dobrany do mocy
 - a) dmuchawy podstawowej – 5,5 kW x 2 szt.
 - b) zintegrowanego stopnia mechanicznego oczyszczania – agregatu – 3,75 kW
 - c) pompy ścieków surowych w przepompowni – 2,78 kW
 - d) pompy PIX – 0,2 kW x 2 szt.
 - e) pomp recyrkulacji – 0,53 kW x 6 szt.
 - f) podstawowego oświetlenia

9.3. Branża instalacyjna.

- wszystkie przewody technologiczne układać w wykopach na podsypce żwirowej grubości 20 cm,
- przewody stalowe należy zaizolować przez dwukrotne owinięcie taśmą "Denso"
- przewody położone na terenach ruchu kołowego prowadzić w rurach ochronnych stalowych,
- połączenie przewodów stalowych wykonać jako spawane
- przewody tłoczne łączyć z pompami zatopialnymi za pomocą przewodów elastycznych oraz szybkozłączy lub opasek zaciskowych
- przewody sprężonego powietrza łączące dyfuzory z głównym przewodem zasilającym wykonać za pomocą przewodów elastycznych oraz szybkozłączy lub opasek zaciskowych
- studzienki połączeniowe na oczyszczalni wykonać z kręgów betonowych lub z tworzywa wg wykazu w pkt. 8 i przykryć włazem typu ciężkiego lub lekkiego (w zależności od potrzeb)
- wykonać fundament pod studnie z betonu klasy B 15
- przewody których przykrycie jest mniejsze od 1,0 m ocieplić warstwą żużla grubości 30 cm i obłożyć dwukrotnie papą
- przewody stalowe pionowe ocieplić wełną mineralną w płaszczu z blachy ocynkowanej.

10. Wykopy i nasypy.

Zakłada się wykonanie nasypów ze skarpami o nachyleniu 1 : 1,5 zaś wykopów ze skarpami o nachyleniu 1 : 3 sposobem ręcznym i mechanicznym.

Wykopy wykonać zgodnie z postanowieniem PN/E – 06050 oraz BN / 6836 – 02.

11. Izolacja antykorozyjna i termiczna.

Rury stalowe niezabezpieczone fabrycznie izolować przez pomalowanie farbą epoksydową i dwukrotne owinięcie taśmą „Denso”.

Na odcinkach, gdzie przykrycie przewodów jest mniejsze niż 1,0 m należy wykonać izolację zimnochronną przez obsypanie warstwą żużla grubości 0,3 i obłożenie papą.

Pionowe odcinki przewodów izolować termicznie przez obłożenie wełną mineralną w powłoce stalowej.

Wszystkie prace izolacyjne przeprowadzić po pozytywnej próbie szczelności przewodów.

12. Wytyczne wykonawcze.

- przeprowadzić niwelację terenu
- wszystkie przewody układać na podsypce żwirowej grubości 0,15 m z projektowanymi spadkami
- studnie rewizyjne wykonane z kręgów betonowych ustawić na uprzednio przygotowanym fundamencie z betonu B 15
- przykrycie studni – właz typu lekkiego lub ciężkiego w zależności od potrzeb
- przejścia rurociągów przez ściany zbiorników wykonać jako szczelne dla określonych średnic króćców.
- przewody położone na terenach ruchu kołowego prowadzić w rurach ochronnych stalowych,
- po zakończeniu prac montażowych w danym dniu otwarty koniec przewodu należy zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową stosując zaślepkę (korek)
- przed zasypaniem przewodów należy sprawdzić ich osiowość zgodność spadków z projektem i przeprowadzić próbę szczelności
- przed zasypaniem wykopów, wykonać inwentaryzację geodezyjną ułożonych rurociągów
- na odcinkach skrzyżowań i zbliżeń uzbrojenia prace wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością

- wszystkie prace, próby, odbiór wykonać zgodnie z „WTW robót budowlanych i montażowych – część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz przepisami BHP.

UWAGA !

W przypadku wystąpienia wody gruntowej podczas wykonywania prac ziemnych zaistnieje konieczność uszczelniania i odwadniania tymczasowego wykopów przy zastosowaniu igłofiltrów oraz odwodnienia pompowego w studni depresyjnej.

13. Wytyczne zgodne z przepisami BHP.

1. Teren oczyszczalni ścieków zostanie ogrodzony i będzie niedostępny dla osób postronnych oraz oświetlony.
2. Wszystkie instalacje służące do zapobiegania lub usuwania awarii będą wyposażone w sygnalizację zdolną do przekazywania informacji na odległość.
3. Konserwacje bieżące i okresowe obiektów, urządzeń i instalacji powinny być przeprowadzone zgodnie z instrukcjami eksploatacyjnymi.
4. Prace konserwacyjno-remontowe i montażowe powinny być organizowane i prowadzone pod fachowym nadzorem oraz zgodnie z przepisami bhp w budownictwie
5. Wchodzenie do wszelkich pomieszczeń technologicznych zagłębionych powinno być poprzedzone badaniami czystości powietrza i zawartości powietrza. W razie konieczności zwentylować (wyciąg gazów trujących cięższych od powietrza) z dolnych partii zbiornika, również przez cały czas pobytu w nim człowieka.
6. Obiekty oczyszczalni powinny być wyposażone w sprzęt ratunkowy i gaśniczy dostosowany do występujących zagrożeń pożarowych.
7. W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiorników powinny być zdjęte pokrywy.
8. Prace w zbiornikach zamkniętych powinny być wykonywane na polecenie pisemne kierownika zakładu lub osoby przez niego upoważnionej.
9. Zasuwy odcinające przepływ ścieków i osadu obsługiwane są z powierzchni ziemi.
10. Wszystkie zbiorniki otwarte ogrodzone zostaną barierami do wysokości 1,1 m. i wyposażone w pomosty szerokości 1,0 m.
11. Dojścia i przejścia wokół zbiorników otwartych zostaną utwardzone za pomocą płytek chodnikowych.
12. Na wyposażeniu oczyszczalni znajdować się musi drabina przenośna długości 4,5 mb., umożliwiającą zejście do zbiorników technologicznych.

II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.

1. Bilans ilościowo – jakościowy.

1.1. Ilości ścieków dla okresu perspektywicznego.

Zgodnie z bilansem ilości ścieków wg Projektu Podstawowego na budowę oczyszczalni ścieków dla miejscowości Stęszew i Modrze do obliczeń przyjmuje się średnią dobową ilość ścieków dla okresu docelowego.

$$Q_{d\acute{s}r} = 400,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

w tym 380,0 m³/d ścieków dopływających kanalizacją sanitarną i 20,0 m³/d ścieków dowożonych za pomocą taboru asenizacyjnego.

Przepływy charakterystyczne wynoszą:

- | | |
|---|--|
| - średnia dobową ilość ścieków : | $Q_{d\acute{s}r} = 400,0 \text{ m}^3/\text{d}$ |
| - średnia godzinowa ilość ścieków : | $Q_{h\acute{s}r} = 16,7 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - miarodajny przepływ dzienny z 16-tu godzin: | $Q_{h\acute{d}z} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - maksymalna godzinowa ilość ścieków | $Q_{h\acute{m}ax} = 44,0 \text{ m}^3/\text{h}$ |

1.2. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych.

Przyjmuje się następujące wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni siecią kanalizacyjną oraz dowożonych.

Ścieki z sieci kanalizacyjnej		Ścieki dowożone	
SBZT ₅	- 300 mg O ₂ /l	SBZT ₅	- 1000 mg O ₂ /l
Szaw.og.	- 350 mg O ₂ /l	Szaw.og.	- 1200 mg O ₂ /l
SNOG	- 65 mg N/l	SNOG	- 100 mg N/l
SPOG	- 13,5 mg P/l	SPOG	- 20 mg P/l

1.3. Ładunek zanieczyszczeń w ściekach surowych.

Dobowy uśredniony ładunek zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni dla okresu perspektywicznego wyniesie.

ŁBZT ₅	- 122,00 kg / d
Łzaw.og.	- 143,00 kg / d
ŁNOG	- 24,10 kg N / d
ŁPOG	- 4,99 kg P / d

1.4. Średnie stężenia zanieczyszczeń w ściekach.

Średnie stężenia wskaźników zanieczyszczeń w ściekach surowych wynoszą:

BZT ₅	- 338 g / m ³
zaw.og.	- 397 g / m ³
NOG	- 66 g / m ³
POG	- 13,8 g / m ³

Najwyższe dopuszczalne wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych są następujące:

BZT ₅	- 20 mg O ₂ /l
zaw.og.	- 25 mg /l
N	- 30 mg N/l
F	- 4 mg P/l

Stąd niezbędny stopień oczyszczania wyniesie w odniesieniu do:

BZT ₅	- 94 %
zaw.og.	- 93 %
NOG	- 55 %
POG	- 71 %

2. Wymiarowanie obiektów i dobór urządzeń oczyszczalni.

2.1. Ciąg technologiczny np. OSA.

a) Komora napowietrzania KN

- czas napowietrzania ścieków T

$$T = 24 \times \frac{V_{KN}}{Q_{d\acute{s}r}} = 24 \times \frac{220,8}{400} = 13,25 \text{ h}$$

V_{KN} – objętość czynna komory napowietrzania

$$KN = 110,4 \text{ m}^3 \times 2 = 220,8 \text{ m}^3$$

$Q_{d\acute{s}r}$ – średniodobowa ilość ścieków dopływająca do oczyszczalni

- obciążenie osadu ładunkiem zanieczyszczeń A

$$A = \frac{\text{ŁBZT}_5}{2(V_{\text{KN}} + V_{\text{KD}}) \times Z} = \frac{122,0}{2(48,8 + 110,4) \times 4,0} = 0,096 \text{ kg BZT}_5/\text{kg smd}$$

ŁBZT₅ – średniodobowy ładunek zanieczyszczeń w ściekach

V_{KD} – objętość czynna komory denitryfikacji 48,8 m³

Z – koncentracja osadu czynnego w komorach KN i KD 4,0 kg/m³

- wiek osadu WO

$$WO = \frac{2(V_{\text{KN}} + V_{\text{KD}}) \times Z}{\text{ŁBZT}_5 \times m \times 0,95} = \frac{2(48,8 + 110,4) \times 4,0}{122,0 \times 0,7 \times 0,95} = 15,7 \text{ dob}$$

Osad wymaga stabilizacji

m – przyrost osadu 0,7 kg/kg BZT₅

0,95 – efekt oczyszczania ścieków pod względem BZT₅

- wymagana wydajność tlenowa urządzenia napowietrzającego OC

$$OC = \frac{K \times \text{ŁBZT}_5}{24 \times L} = \frac{2,5 \times 122,0}{24 \times 0,6} = 21,18 \text{ kg O}_2/\text{h}$$

K – jednostkowe zapotrzebowanie na utlenienie związków węgla, azotu 2,5 kg O₂ / kg BZT₅

L – współczynnik transferu tlenu do ścieków 0,6

- zapotrzebowanie powietrza dla dwóch ciągów technologicznych

$$Q_p = \frac{OC}{0,20 \times 0,28} = \frac{21,18}{0,20 \times 0,28} = 378,22 \text{ m}^3/\text{h} = 6,3 \text{ m}^3/\text{min}$$

- zapotrzebowanie powietrza dla jednego ciągu technologicznego

$$Q_p = 3,15 \text{ m}^3/\text{min}$$

- zawartość tlenu w 1 m³ powietrza wynosi 280 g
- wykorzystanie tlenu 20 % dla zanurzenia 3,2 m

Dla pokrycia zapotrzebowania powietrza dobrano trzy dmuchawy (2 pracujące + 1 rezerwowa) o parametrach $\Delta p = 500$ mbar, $Q_p = 3,7$ m³/min, $N = 5,5$ kW np. typu RB 10 ROBOX.

Praca dmuchaw sterowana będzie automatycznie w funkcji stężenia tlenu rozpuszczonego w komorze napowietrzania mierzonego za pomocą sondy tlenowej sprzężonej z dmuchawą za pomocą falownika.

b) Komora denitryfikacji KD

- proporcja podziału

$$\frac{V_{KD}}{(V_{KN} + V_{KD})} = \frac{48,8}{48,8 + 110,4} = 0,306$$

- niezbędny stopień denitryfikacji

Ilość azotu przyswojonego przez osad czynny

$$N_p = 0,05 \text{ BZT}_{5\text{us}} = 0,05 \times (338 - 20) = 15,90 \text{ g N/m}^3$$

BZT_{5us} – zanieczyszczenia w ściekach wyrażone w BZT₅ do usunięcia na oczyszczalni

Dopuszczalne stężenie azotu amonowego w odpływie 6 gN – NH₄ / m³

Ilość azotu, który musi ulec nitryfikacji

$$N_n = 66 - (15,90 + 6) = 44,10 \text{ g N / m}^3$$

Dopuszczalne stężenie azotu ogólnego w odpływie 30 g N/m³

Dopuszczalne stężenie azotu N-NO₃ w odpływie

$$30 - 6 = 24 \text{ gN - NO}_3 / \text{m}^3$$

Niezbędny stopień denitryfikacji (procent zawracanych azotanów)

$$\frac{44,10 - 24}{44,10} = 0,456$$

Uzyskanie obliczonego powyżej niezbędnego stopnia denitryfikacji będzie wymagało około 100 % recyrkulacji.

c) Osadniki wtórne OW

- obciążanie hydrauliczne powierzchni osadników

$$q = \frac{Q_{hdz}}{F_{os}} = \frac{25,0}{33,0} = 0,75 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$$

F_{os} - łączna powierzchnia sześciu osadników w rzucie $6 \times 6,25 \text{ m}^2$
 $= 37,5 \text{ m}^2$

W tym powierzchnia czynna $6 \times 5,5 \text{ m}^2 = 33,0 \text{ m}^2$

- czas przepływu przez osadniki wtórne

$$t_p = \frac{V_{os}}{Q_{hdz}} = \frac{75,0}{25} = 3 \text{ h}$$

V_{os} - łączna objętość czynna sześciu osadników wtórnych $75,0 \text{ m}^3$

2.2. Instalacja preparatu PIX.

Ilość fosforu przyswojona przez osad czynny w trakcie procesu biologicznego oczyszczania ścieków

$$P_b = 0,01 \text{ BZT}_{\text{sus}} = 0,01 \times 318 = 3,18 \text{ g P} / \text{m}^3$$

Dopuszczalna wartość fosforu w odpływie : $5,0 \text{ g P/m}^3$

Ilość fosforu do usunięcia preparatem PIX

$$P_{ch} = 13,8 - 3,18 - 4,0 = 6,62 \text{ g P/m}^3$$

Do usunięcia 1 g fosforu potrzeba 16 ml preparatu PIX.

Dobowa dawka koagulantu wyniesie

$$D_{PIX} = 400 \times 6,62 \times 16 = 42.368,0 \text{ ml} / \text{d} = 42,368 \text{ l} / \text{d} = 1,76 \text{ l} / \text{h}$$

Niezbędny zapas PIX- u na okres 1-go miesiąca wyniesie 1272 litry
PIX magazynować należy w dwudziestu pojemnikach (beczkach)
z tworzyw sztucznych o pojemności 60 l.

2.3. Komora stabilizacji osadu.

- dobową ilość osadu nadmiernego

$$G_{osn} = \text{LBZT}_5 \times 0,95 \times m = 122,0 \times 0,95 \times 0,7 = 81,13 \text{ kg s.m.o./d}$$

- dobową objętość osadu nadmiernego przy uwodnieniu $U1 = 99,0 \%$

$$V_{osn} = \frac{G_{osn}}{10 (100 - U1)} = \frac{81,13}{10 (100 - 99,0)} = 8,1 \text{ m}^3/\text{d}$$

- ilość osadu po stabilizacji $G1 = 52,735 \text{ kg s.m.o./d}$
- objętość osadu ustabilizowanego $V1 = 5,3 \text{ m}^3/\text{d}$
- obliczeniowa objętość osadu $V_{ob} = V_o - 2/3 (V_o - V1) = 6,24 \text{ m}^3/\text{d}$

Przyjęto komorę stabilizacji osadu nadmiernego o wymiarach w planie
4,0 x 4,0 mb, głębokości czynnej 3,5 m, objętości czynnej $56,0 \text{ m}^3$

- objętość komory stabilizacji $V_s = 56 \text{ m}^3$ gwarantuje czas stabilizacji
9 dób
- zapotrzebowanie powietrza $OC = 67,2 \text{ kg / d}$
- wydajność urządzeń napowietrzających $Q_p = 50,0 \text{ m}^3/\text{h} = 0,85 \text{ m}^3/\text{min}$.
Do napowietrzania komory stabilizacji dobrano dmuchawy
o parametrach $Q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{min}$., $\Delta p = 400 \text{ mbar}$, $N_j = 2,2 \text{ kW}$, np. typu
RB 10 ROBOX
- spadek uwodnienia osadu na prasie filtracyjnej 10 – 18 % przyjęto
 $U = 83 \%$

Stąd dobową objętość osadu po prasie

$$V_{os} = \frac{81,13}{10 (100 - 83)} = 0,48 = 0,8 \text{ m}^3 / \text{d}$$

- ilość osadu odwodnionego - $0,48 \text{ m}^3 / \text{d}$
- czas pracy prasy - $3 \text{ h} / \text{d}$

2.5. Przepompownia ścieków surowych.

Założenia do obliczeń:

- dobową ilość ścieków dopływających kanalizacją sanitarną

$$Q_{h\max} = 44,0 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0122 \text{ m}^3/\text{s} = 12,22 \text{ l/s}$$

- czas przetrzymania ścieków

$$T_p = 6 + 9 \text{ min, przyjęto } t_p = 8 \text{ min} = 480 \text{ s}$$

- wymagana pojemność czynna komory czerpальной

$$V_p = Q_{h\max} \times t_p = \frac{12,22 \times 480}{1000} = 5,866 \text{ m}^3$$

Projektuje się przepompownię w formie stalowego zbiornika o średnicy $\phi 3000 \text{ mm}$, polu powierzchni $F = 7,065 \text{ m}^2$, stąd wymagana wysokość czynna.

$$H_p = \frac{V_p}{F} = \frac{5,866}{7,065} = 0,83 \text{ m}$$

Przyjęto głębokość czynną $H_p = 0,9 \text{ m}$, stąd czas przetrzymania ścieków dla okresu perspektywicznego wyniesie: $t_p = 8,67 \text{ min}$, a ilość włączeń pompy 7 razy / godzinę

- dobór pompy

Geometryczna wysokość tłoczenia pompy

- rzędna góry przewodu - $77,50 \text{ m n. p. m.}$
- rzędna wyłączenia pompy - $72,60 \text{ m n. p. m.}$

$$H_g = 77,50 - 72,60 = 4,90 \text{ m}$$

Spadek liniowy ciśnienia na przewodzie stalowym $\phi 100$ o długości $l = 12,0 \text{ m}$ - $i = 20 \text{ ‰}$

Spadek ciśnienia na całym odcinku

$$\Delta h_L = 20 \times 0,012 = 0,24 \text{ m H}_2\text{O}$$

Straty miejscowe

$$\Delta h_m = 0,2 \Delta h_L = 0,048 \text{ m H}_2\text{O}$$

Całkowita wymagana wysokość tłoczenia pompy

$$H = H_g + \Delta h_L + \Delta h_m = 4,90 + 0,24 + 0,048 = 5,188 \text{ m}$$

Dobrano dwie pompy zatapialne o parametrach $Q_p = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p = 7,0$, $N = 2,78 \text{ kW}$ pracujące w układzie 1 praca + 1 rezerwa, np. typu 100 PZM – 2,2 / SP – 4.

- dobór średnicy rurociągu tłocznego
prędkość ścieków w rurociągu $V = 1,0 - 2,0 \text{ m/s}$

Dobrano rurociąg tłoczny stalowy o średnicy $\phi 100 \text{ mm}$, stąd rzeczywista prędkość wyniesie.

$$V = \frac{4 \times 0,0122}{\pi \times (0,10)^2} = 1,554 \text{ m/s}$$

2.6. Recyrkulacja zewnętrzna.

Wymagany stopień recyrkulacji wynosi 100 %, stąd

$$Q_{rc} = 100 \% \frac{Q_{d\acute{s}r}}{24} = 16,67 \text{ m}^3/\text{h} - \text{dla dwóch ciągów tj. sześciu sztuk osadników}$$

Stąd wymagana recyrkulacja dla 1 – go osadnika wynosi:

$$Q_{r1} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do recyrkulacji przyjęto pompy zatapialne o parametrach $Q_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 5,0 \text{ m}$, $N = 0,53 \text{ kW}$ po jednej w każdym osadniku, pracujące w nastawie czasowym. (28 minut w ciągu godziny), np. typu N 430 produkcji Meprozet Brzeg

3. Sprawdzenie parametrów pracy w pierwszym etapie budowy i eksploatacji obiektów.

3.1. Bilans ilościowo – jakościowy.

- ścieki kanalizacyjne - Strykowo - $Q_{d\acute{s}r} = 150,0 \text{ m}^3 / \text{d}$

- ścieki dowożone
 - sumaryczna ilość ścieków
 - miarodajny przepł. dziennym z 16 h
 - maks. godzinowa ilość ściek
- $Q_{d\dot{s}r} = 20,0 \text{ m}^3 / \text{d}$
 - $Q_{d\dot{s}r} = 170,0 \text{ m}^3 / \text{d}$
 - $Q_{hdz} = 10,625 \text{ m}^3 / \text{h}$
 - $Q_{hmax} = 18,70 \text{ m}^3 / \text{h}$

Uśrednione ładunki i stężenia zanieczyszczeń.

ŁBZT_5	$= 65,00 \text{ kg} / \text{d}$	SBZT_5	$= 382 \text{ g} / \text{m}^3$
Łzaw.og.	$= 76,50 \text{ kg} / \text{d}$	Szaw.og.	$= 450 \text{ g} / \text{m}^3$
Łnog	$= 11,75 \text{ kg} / \text{d}$	Snog	$= 69 \text{ g} / \text{m}^3$
Łpog	$= 2,425 \text{ kg} / \text{d}$	Spog	$= 14,2 \text{ g} / \text{m}^3$

3.2. Obiekty i urządzenia oczyszczalni.

a) komora napowietrzania

$$T = 24 \times \frac{V_{KN}}{Q_{d\dot{s}r}} = 15,6 \text{ h}$$

$$A = \frac{\text{ŁBZT}_5}{(V_{KN} + V_{KD}) \times Z} = 0,102 \text{ kg BZT}_5 / \text{Kg smd}$$

$$WO = \frac{(V_{KN} + V_{KD}) \times Z}{\text{ŁBZT}_5 \times m \times 0,95} = 14,7 \text{ doby}$$

$$OC = \frac{K \times \text{ŁBZT}_5}{24 \times L} = 11,285 \text{ kg O}_2 / \text{h}$$

$$Q_p = \frac{OC}{0,20 \times 0,28} = 201,5 \text{ m}^3 / \text{h} = 3,35 \text{ m}^3 / \text{min.}$$

Dobre dmuchawy zapewniają pokrycie zapotrzebowania powietrza.

b) komora denitryfikacji

$$N_p = 0,05 \text{ BZT}_5 \text{ us} = 18,1 \text{ g N} / \text{m}^3$$

$$N_n = 69 - (18,1 + 6) = 44,9 \text{ g N} / \text{m}^3$$

$$\frac{44,9 - 24}{44,9} = 0,465$$

Zaprojektowana recyrkulacja jest wystarczająca

c) osadniki wtórne

$$q = \frac{Q_{hdz}}{F_{os}} = 0,64 \text{ m}^3 / \text{m}^2 \text{h}$$

$$T_p = \frac{V_{os}}{Q_{hdz}} = 3,5 \text{ h}$$

d) Instalacja PIX

$$P_b = 0,01 \text{ BZT}_5 \text{ us} = 3,62 \text{ g} / \text{m}^3$$

$$P_{CH} = 14,2 - 3,62 - 4 = 6,58 \text{ g P} / \text{m}^3$$

$$D_{PIX} = 170 \times 6,58 \times 16 = 17897,6 \text{ ml} / \text{d} = 17,9 \text{ l} / \text{d} = 0,75 \text{ l} / \text{h}$$

Niezbędny zapas PIX – u na okres 1 miesiąca wyniesie 537 litrów

Niezbędny zapas PIX na okres 1 – go miesiąca magazynować należy w 9 beczkach 60 litrowych.

e) Komora stabilizacji osadu

$$G_{osn} = \text{LBZT}_5 \times 0,95 \times m = 43,225 \text{ kg smo} / \text{d}$$

$$V_{osn} = \frac{G_{osn}}{10(100 - U_1)} = 4,32 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$G_f = 29,025 \text{ kg smo} / \text{d}$$

$$V_r = 0,484 \text{ m}^3 / \text{d}$$

$$V_{sr} = 4,32 - 2/3 (4,32 - 0,484) = 2,783 \text{ m}^3 / \text{d}$$

Komora stabilizacji osadu zapewni czas stabilizacji 19 dób.

Czas pracy prasy – 1,5 h, ilość osadu odwodnionego $0,225 \text{ m}^3 / \text{d}$

f) Przepompownia ścieków surowych

- czas przetrzymywania ścieków $Q_{hmax} = 18,70 \text{ m}^3 / \text{h} = 5,2 \text{ l/s}$

$$t_p = \frac{V_p}{Q_{hmax}} = 20 \text{ min}$$

- ilość włączeń pompy – 3 razy / godzinę
- prędkość ścieków w rurociągu tłocznym
 $V = 0,67 \text{ m/s}$

4. Zapotrzebowanie wody zimnej.

4.1. Przepływ obliczeniowy dla instalacji wodociągowej.

$$q = L \times 0,2 \sqrt{\sum N} \quad (\text{dm}^3/\text{sek.})$$

gdzie N – jednostka obciążenie

L – współczynnik zależny od przeznaczenia budynku

- | | | |
|------------------------------|--------|--|
| - natrysk indywidualny | 1 szt. | N = 0,67 |
| - umywalka | 3 szt. | N = 0,33 |
| - płuczka zbiornikowa | 1 szt. | N = 0,50 |
| - zlewozmywak | 1 szt. | N = 1,00 |
| - hydrant ogrodowy | 2 szt. | N = 2,00 |
| - prasa osadu | | $q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ (ciśnienie 5,5 bar) |
| - agregat sita i piaskownika | | $q = 0,1 \text{ m}^3/\text{h}$ (ciśnienie 3,0 bar) |

$$q = 1,5 \times 0,2 \sqrt{7,16} = 0,803 \text{ dm}^3/\text{sek.} = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{całkowite}} = 2,9 + 6,0 + 0,1 = 9,0 \text{ m}^3/\text{h} = 2,5 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

SCHEMAT TECHNICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW DLA MIEJSCOWOŚCI STRYKOWO I MODRZE

