

PROJEKTOWANIE

mgr inż. Marek Galiński

60-682 POZNAŃ

os. Bolesława Śmiałego 16d/ 28

tel./fax. (0-61) 84 81196

NIP 972-040-23-46



Projekt Budowlany

BRANŻA: TECHNOLOGIA
LOKALIZACJA: KORZENIEW GM. MYCIELIN
INWESTOR: URZĄD GMINY MYCIELIN
NR ZLECENIA: Umowa z dnia 14 - 09 - 2004

STAROSTWO POWIATOWE
w Kaliszu
Pl. św. Józefa 5
62-800 KALISZ
(6)

Załącznik Nr 3 do decyzji
z dnia 02.28.2004 r.
Nr AB.3391-754/04/2004 rok 5

Z up. Starosty
Wiesław Staronck
DYREKTOR WYDZIAŁU
ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA

| Autorzy | Imię i Nazwisko | Nr. Uprawnień | Podpis |
|-------------------|-------------------------|---------------|--|
| Główny projektant | Mgr inż. Marek Galiński | 31/78 Pw |  MGR INŻ. MAREK GALIŃSKI § 4 ust. 2 § 7 i 8 § 13 i pkt. 4 lit. a i c w specj. instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci sanit. wod.-kan. i ochrony środowiska |
| Technologia | Mgr inż. Adam Terlecki | |  ZAKŁAD TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW mgr inż. ADAM TERLECKI 60-950 Poznań 50 - skr. poczt. 36 Os. Zwycięstwa 15 m. 46 tel./fax (0-61) 826-76-97, tel. (0-501) 550 927 NIP 778-004-63-68, Regon 631547454 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

POZNAŃ - LISTOPAD - 2004

Dokumentacja chroniona jest prawem autorskim (Dz.U. Nr 24 poz. 83 z dnia 23 lutego 1994)
Wszelkie zmiany, powielenia, udostępnianie osobom trzecim bez zgody Biura Projektów -
jest zabronione.

SPIS ZAWARTOŚCI TECZKI

I. Część opisowa

II. Część rysunkowa:

Rys. nr 1. Plan sytuacyjny oczyszczalni w skali 1: 500

Rys. nr 2. Plan sytuacyjny oczyszczalni w skali 1: 250

Rys. nr 3. Schemat technologiczny oczyszczalni

III. Załączniki

1. Zestawienie tabelaryczne kosztów maszyn i urządzeń oczyszczalni (wg. załączonej tabeli nr 1.).

2. Oferty pompowni technologicznych na terenie oczyszczalni (nr. obiektów: 4, 18 i 10).

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego technologii oczyszczalni ścieków sanitarnych dla m. Korzeniew gm. Mycielin.

1. Dane ogólne.

1.1. Inwestor: Urząd Gminy Mycielin

1.2. Nazwa inwestycji: Budowa kanalizacji sanitarnej oczyszczalni dla m. Korzeniew

1.3. Cel i zakres opracowania.

Integralną częścią projektu budowlanego oczyszczalni ścieków jest niniejszy projekt budowlany technologiczny umożliwiający uzyskania przez Inwestora pozwolenia na budowę.

1.4. Podstawa opracowania

- umowa z Urzędem Gminy Mycielin z dnia 14-09-2004
- notatka służbowa spisana w Urzędzie Gminy Mycielin w dniu 13-09-2004
- projekt technologiczny oczyszczalni ścieków opracowany przez ZTOŚ A. Terlecki – Poznań we wrześniu 2004 r.
- dokumentacja geotechniczna opracowana we wrześniu 2004 r.
- Koncepcja gospodarki ściekowej gminy Mycielin opracowana przez Zakład Projektowania i Wykonawstwa EKOLOGIA – Kalisz w grudniu 2003 r.

1.5. Warunki gruntowo-wodne.

Na terenie oczyszczalni występują grunty rodzime, mineralne, wykształcone w postaci piasków drobnych, mało wilgotne, wilgotne i nawodnione w stanie średniozagęszczonym i twaroplastycznym.

Wykonano dwa odwierty o głębokości 3,0 i 5,0 m ppt.

Woda grunta występuje na głębokości 1,90 m ppt. Poziom zwierciadła może ulegać okresowym zmianom a w okresach maksymalnych stanów może się podnieść o ok. 1,0 m.

Warunki geotechniczne posadowienia obiektów są zmienne, pogarszają się wraz z głębokością, w miarę wzrostu nawodnienia.

Posadowienie zbiorników wymagać będzie wyprzedającego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej. W tym celu należy zastosować igłofiltry lub studnie depresyjne.

Stwierdzono na głębokościach wykonanych odwiertów:

- 0,0 – 0,4 m gleba
- 0,4 – 3,7 m piasek drobny jasnoszary
- 3,7 – 4,2 m pył piaszczysty żółty
- 4,2 – 5,0 m piasek drobny, jasnoszary

Szczegółowy opis warunków gruntowych przedstawiono w opracowanej dokumentacji geotechnicznej, stanowiąca integralną część całego opracowania.

2.0. Bilans ilościowy ścieków surowych.

W oparciu o szczegółowy docelowy bilans ilości ścieków komunalnych tj. mieszaninę ścieków bytowych sanitarnych w ilości $Q_{\text{śr.d}} = 280,0 \text{ m}^3/\text{d}$ oraz ścieków dowożonych z szamb w ilości $Q_{\text{śr.d.}} = 50,0 \text{ m}^3/\text{d}$

Dla I – ego etapu przyjęto $O_{\text{śr.d}} = 130,0 \text{ m}^3/\text{d}$ - w tym $50,0 \text{ m}^3/\text{d}$

$$Q_{\text{max.d}} = 146,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{śr.d}} = 130,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.h}} = 8,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_{\text{śr.h}} = 6,5 \text{ m}^3/\text{d}$$

2. Bilans jakościowy ścieków surowych.

Dla I – ego etapu: Ładunek BZT5 = 105,0 kgO₂/d

Ładunek Zaw. = 52,0 kg/d

Ładunek Nog. = 20,0 kgN/d

Ładunek Pog. = 5,0 kgP/d

3. Warunki odprowadzenia ścieków.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami Dz.U. Nr 168 poz 1763 Rozp. Min. Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. przy RLM od 2000 do 9.999 ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika winne posiadać następujące wskaźniki:

Przy RLM od 2.000 do 9.999 ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika winny charakteryzować się następującymi maksymalnymi wskaźnikami stężenia podstawowych zanieczyszczeń:

- * BZT₅.....25,0 mgO₂/dm³
lub 70-90 % redukcji
- * ChZT125,0 mgO₂/dm³
.....lub 75 % redukcji
- * zawiesina ogólna35,0 mg/dm³
..... lub 90 % redukcji
- * azot ogólny.....nie limitowany
w przypadku kierowania ścieków oczyszczonych do jezior lub ich
dopływów 15,0 mgN/m³
- * fosfor ogólny..... nie limitowany
w przypadku kierowania ścieków oczyszczonych do jezior lub ich
dopływ..... 2,0 mgP/dm³

Uwzględniając powyższe uwagi oraz zawarte w punkcie 8 [strona] przyjęto do projektowania wymagania jakościowe ścieków surowych określone poniżej:

- * BZT₅.....25,0 mgO₂/dm³
- * ChZT125,0 mgO₂/dm³
- * zawiesina ogólna35,0 mg/dm³

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane poprzez rów melioracyjny do rzeki Czarna Struga będącej dopływem rzeki Warta.

5. Koncepcja realizacji oczyszczalni ścieków

Według uzgodnień zawartych w załączniku nr 1 oczyszczalnia ścieków ma być zaprojektowana tylko dla przyjmowania ścieków ze zlewni B „KORZENIEW” z uwzględnieniem zwiększonej ilości ścieków dowożonych oraz etapowaniem realizacji prac. Na podstawie bilansu ilościowo-jakościowego ścieków surowych przyjęto realizację dwóch ciągów technologicznych o łącznej przepustowości 280 m³/d [w tym do 50 m³/d ścieków dowożonych z szamb].

Realizacja oczyszczalni ścieków będzie dwuetapowa, a mianowicie:

- I etap - przepustowość **130 m³/d** w tym **50 m³/d** ścieków dowożonych. Docelowa realizacja układów pompujących, stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych oraz układu retencyjno-uśredniającego dla ścieków dowożonych. Zespół biologicznego oczyszczania będzie składać się z dwóch ciągów technologicznych - w ramach tego etapu realizacja jednego. Realizacja systemu odwadniania osadu uzależniona od terminu realizacji II etapu.
- II etap - przepustowość **280 m³/d** w tym **50 m³/d** ścieków dowożonych. Uzupełnienie oczyszczalni ścieków o drugi ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków. Realizacja docelowego systemu odwadniania osadu przy wykorzystaniu prasy [lub workownicy].

6. Schemat technologiczny procesu oczyszczania

Omawiana oczyszczalnia ścieków [jako całość] winna składać się z trzech podstawowych zespołów, a mianowicie:

- a/ przyjmowania i podczyszczania ścieków dowożonych z szamb wraz z układem ich retencjonowania i dozowania do procesu oczyszczania
- b/ układu mieszająco - uśredniającego dla ścieków spływających kolektorem oraz dowożonych z szamb - patrz punkt 16 na stronie ;
- c/ zespołu biologicznego oczyszczania ścieków [docelowo dwa ciągi technologiczne] - patrz punkt 18 na stronie .

Schemat technologiczny zaproponowanego układu oczyszczania ścieków przedstawia układ blokowy, [patrz plan zagospodarowania oczyszczalni ścieków].

Uwaga: Oznaczenia w poniższym opisie wg planu sytuacyjnego.

Ścieki surowe poprzez pompownie Nr 3. tłoczone są do komory układu mieszająco - uśredniającego [6].

Ścieki dowożone z szamb są kierowane poprzez układ ich podczyszczania obejmujący zespół komory kraty gęstej [2] oraz łapacza piasku [3]

splývają grawitacyjnie do przepompowni [4], z której są kierowane do komory zbiornika retencyjno - uśredniającego [5] dla ścieków z szamb. Zawartość zbiornika jest mieszana i odświeżana systemem napowietrzającym. Ścieki zgromadzone w tym zbiorniku są dozowane do zbiornika mieszająco - uśredniającego [6].

Do przepompowni ścieków splývających grawitacyjnie [8] zostaną skierowane ścieki powstające na terenie oczyszczalni, a mianowicie:

- * ścieki sanitarne z budynku socjalnego;
- * odciek z magazynu odwodnionego osadu;
- * ścieki z mycia otoczenia stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych;
- * ścieki ze stacji odwadniania osadu.

Zawartość zbiornika mieszająco - uśredniającego [6] jest kierowana do procesu biologicznego oczyszczania ścieków w oparciu o jeden lub dwa ciągi technologiczne zespołu biologicznego oczyszczania ścieków [7].

Zespół biologicznego oczyszczania ścieków [7] ma za zadanie zapewnienie pełnego biologicznego oczyszczania ścieków. Obejmuje on zastępujące podzespoły:

- komora defosfatacji [7a]
- komora denitryfikacji [7b];
- komory nitryfikacji [7c];
- osadniki wtórne [8];
- komora recyrkulacji [9];
- zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego [zagęszczacz] [12].

Ścieki surowe pompowane ze zbiornika mieszająco-uśredniającego [6] przepływają kolejno przez komorę defosfatacji [7a], denitryfikacji [7b] oraz komory nitryfikacji [7c], gdzie ma miejsce proces pełnego ich biologicznego oczyszczania. Odpływ z komór nitryfikacji [7c] jest kierowany do zespołu osadników wtórnych [8], gdzie ma miejsce oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych.

Ścieki oczyszczone zostaną poprzez przepompownię ścieków oczyszczonych [10] skierowane do odbiornika rzeka Czarna Struga za pośrednictwem rowu melioracyjnego.

Osad czynny zatrzymywany w osadnikach wtórnych [8] jest kierowany do komory recyrkulacji [9], z której jest:

- * recyrkulowany do komory defosfatacji [7a], lub
- * odprowadzany do zbiornika magazynowego [12].

Celem zapewnienia odwodnienia osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania przewidziano stację odwadniania osadów [13]. Odwodniony osad jest okresowo magazynowany na składowisku [14], natomiast ciecz z odwadniania jest kierowana poprzez przepompownię ścieków własnych [4] do zbiornika mieszająco – uśredniającego [6].

7. Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na terenie działki 89/1 wg. planu zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków.

Zaproponowana lokalizacja uwzględnia docelową realizację dwóch ciągów technologicznych. Dokumentacja jest przygotowana do realizacji dwóch ciągów technologicznych - stanu docelowego.

8.0. Wykaz obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków

A. CIĄG ŚCIEKOWY.

A/1. Dla ścieków surowych:

- dopływ ścieków rurociągiem tłocznym z m. Korzeniew
- zbiornik mieszająco – uśredniający
- reaktor biologiczny (komory: defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji + osadnik wtórny)
- pompownia ścieków oczyszczonych
- pomiar ilości ścieków

A/2. Dla ścieków dowożonych:

- Stanowisko przyjmowania z pomiarem + sito
- piaskownik

- przepompownia
- zbiornik retencyjno – uśredniający
- zbiornik mieszająco – uśredniający
- reaktor biologiczny (komory: defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji + osadnik wtórny)
- pompownia ścieków oczyszczonych
- pomiar ilości ścieków

B. CIĄG OSADOWY

- zbiornik magazynowy osadu
- stacja odwadniania osadu + higienizacja
- magazyn odwodnionego osadu

9. Opis pompowni ścieków.

Na terenie oczyszczalni ścieków zaprojektowano trzy przepompownie technologiczne ścieków:

- **pompownia ścieków dowożonych (obiekt Nr 4)**
- **pompownia ścieków własnych (obiekt Nr 18)**
- **pompownia ścieków oczyszczonych (obiekt Nr 10)**

Z uwagi na zaprojektowane urządzenia w technologii reaktorów biologicznych (mieszadeł, pomp recyrkulacyjnych) Firmy ABS, w w/w pompowniach również przewidziano pomp tej Firmy, głównie z uwagi na jednolity serwis i niezawodność działania na podobnych obiektach.

Szczegóły doboru pompowni przedstawiono w załączonych ofertach.

10. Budynek wielofunkcyjny (obsługi).

Na terenie oczyszczalni zaprojektowano budynek spełniający następujące funkcje:

- zaplecze socjalno – bytowe obsługi
- główna sterownia oczyszczalni
- węzeł sanitarny
- szatnia
- stacja odwadniania osadu z częścią chemiczną

11. Opis zewnętrznych sieci technologicznych.

W projektowanej oczyszczalni przewidziano następujące uzbrojenia zewnętrzne:

- doprowadzenie ścieków surowych
- sieć kanalizacyjna ścieków dowożonych
- kanalizacja ścieków technologicznych
- kanalizacja ścieków oczyszczonych
- przewody sprężonego powietrza
- sieć wodociągowa
- zasilenia energetyczne obiektów
- oświetlenia terenu

12. Opis odbiornika ścieków.

Odbiornikiem ścieków będzie rów melioracyjny szczegółowy nr ewidencyjny 86, jako dopływ rzeki Czarnej Strugi (dopływ rzeki Warty).

Opracował:



MAGDALENA MAJ
ŚRODOWISKO I PLANOWANIE
WYSTĘPIENIA I WYKONANIE
WYKONANIE I WYKONANIE
WYKONANIE I WYKONANIE

Zestawienie cen urządzeń dla określonych w dokumentacji oszczędzalni ścieków
(ceny wg ofert zawartych w opracowaniu)

Tabela nr 1.

| L.p. | Rodzaj urządzeń | Typ | Producent /Dostawca/ | Wymagana ilość (szt.) | Cena jednostkowa [netto] | | Uwagi (nr obiektu) |
|------|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|----------|--------------------|
| | | | | | Łączny koszt | | |
| 1. | Dmuchawa | DR 101T.5.5-T-D-Np-05 | SPOMAX - Ostrów Wlkp | 1 szt. z zapasową | 12.150,- | 24.300,- | 17 |
| | | | | | | | |
| | Dmuchawa osłona | OD 101-20-01-I-N | SPOMAX - Ostrów Wlkp | 2 szt. | 4.870,- | 9.740,- | 17 |
| | | | | | | | |
| | Dmuchawa układ sterowania | wg oferty - zał.nr 5 | SPOMAX - Ostrów Wlkp | komplet | 7.960,- | | 17 |
| 2. | Rusztzy napowietrzające z montażem i transportem | wg oferty -zał.nr 3 | ZTOS - Poznań | komplet | 27.700,- | | 7 |
| 3. | Pompa [przepompownia ścieków dowożonych] | MR 604 D | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 szt. | 1.277,- | 1.277,- | 4 |
| | | | | | | | |
| 4. | Pompa [zbiornik retencyjno- uśredniający ścieków dowożonych] | MF 334 D | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 szt. | 782,- | 782,- | 5 |
| | | | | | | | |
| 5. | Pompa [zbiornik mieszająco- uśredniający] | MF 404 D | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 szt. | 1.148,- | 1.148,- | 6 |
| | | | | | | | |
| 6. | Pompa [osadnik wtórny] | MF 334 D | HYDROSYSTEM - Poznań | 2 szt. | 782,- | 1.565,- | 8 |
| | | | | | | | |
| 7. | Pompa [recyrkulacja wewnętrzna] | MF 604 D | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 szt. | 1.277,- | 1.277,- | 7 |
| | | | | | | | |
| 8. | Pompa [recyrkulacja zewnętrzna] | MF 604 D | HYDROSYSTEM -Poznań | 1 szt. | 1.277,- | | 7 |

| | | | | | | |
|-----|---|--|----------------------|-------------|----------------|-----------------|
| 9. | Pompa [odprowadzanie cieczy nadosadowej] | Duranta TS | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 szt. | 150,- 150,- | 12 |
| 10. | Mieszadło [komora defosfatacji] | RW 2022 M13/4 | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 kpl | 7.869,- | 7 |
| | Mieszadło [komora denitryfikacji] | RW 2022 M13/4 | HYDROSYSTEM - Poznań | 1 kpl | 7.869,- | 7 |
| 11. | Stanowisko zlewce ścieków wyposażone w przepływomierz i sito z prasą do skratek zainstalow. w hermetycznym kontenerze | wg załącznika dodatkowego | ENCO - Gliwice | 1 kpl | 55.000,- | 1 i 2 |
| 12. | System odwadniania osadu | Prasa typu TTLK-600 z układem higienizacji osadu | „PROEKOL” - Słowacja | 1 kpl | 130.000,- | 13 |
| 13. | Przepływomierz [stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb] | COPA XE SERW DN100 | ALFINE - Poznań | 1 kpl | 7.095,- | 1 |
| 14. | Przepływomierz [przepompownia ścieków oczyszczonych] | COPA XE SERW DN50 | ALFINE - Poznań | 1 kpl | 6.880,- | 11 |
| 15. | Zasuwki przelewowe | wg oferty - zał.nr 11 | BIOMECH - Rudka | 7 kpl | 24.350,- | |
| 16. | Pompownia ścieków dowożonych | Wg. oferty | Purator Polska | 1 | 27.500 | 4 |
| 17. | Pompownia ścieków własnych | Wg. oferty | Purator Polska | 1 | 27.500 | 18 |
| 18. | Pompownia ścieków oczyszczon. | Wg. oferty | Purator Polska | 1 | 27.500 | 10 |
| | | | | 1 - rezerwa | 4.312 | Pompa rezerwowa |

Ogółem 415.747 złotych (netto).

Koszt bez części osadowej dla I – ego etapu 285.747 złotych (netto).

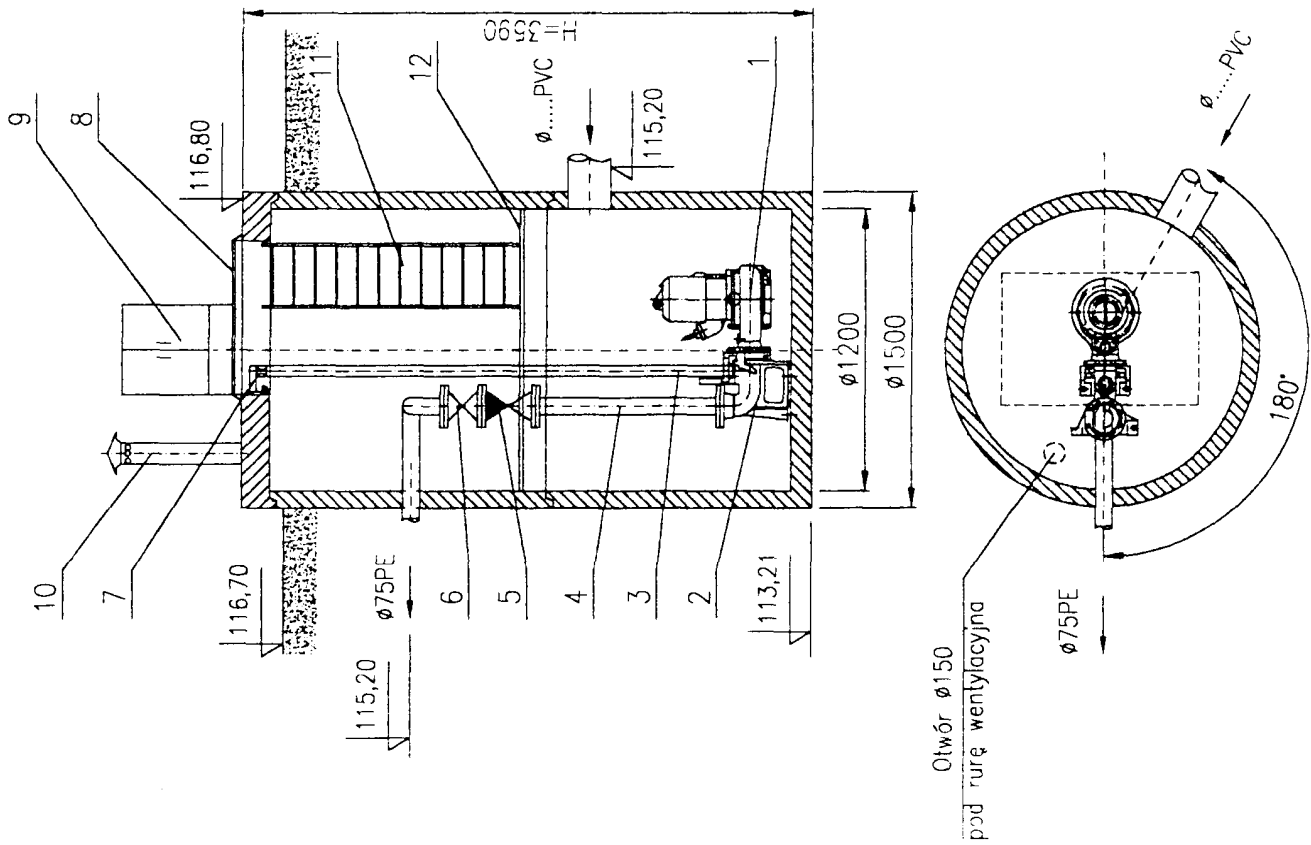
Przepompownia ścieków dowożonych PURAPOMP P IV (obiekt Nr 4).

Wydajność: 1,5-8,0 l/s

Wysokość podnoszenia: 3,0-9,0 m H₂O

Wyposażenie przepompowni stanowi:

- zbiornik przepompowni żelbetowy zbrojony Dramixem, o średnicy wew. 1,2 m zew. 1,5 m i wysokości 3,59 m (wraz z płytą przykrycia)
- Konieczność izolacji wnętrza zbiornika emalią kpkoksydową firmy Purator odpornej na kwasy, ługi, alkany oraz temperaturowo do 150 C
- Właz ze stali nierdzewnej
- Drabinka ze stali nierdzewnej
- pomost obsługowy
- pomost obsługowy podnoszony przy pomocy wyciągu łańcuchowego
- grubość ściany zbiornika: 0,15 m
- grubość płyty przykrywającej: 0,2 m
- grubość dna zbiornika: 0,2 m
- łączenie płyty zbiornika ze zbiornikiem na uszczelkę forsheda
- przejścia przez zbiornik wykonane jako przejścia szczelne
- liczba pływaków: 3szt.
- pływak czwarty z opóźnieniem czasowym włączenia alarmu
- kominek wentylacyjny wykonany z PVC
- szafa sterownicza z możliwością rozruchu ręcznego
- zbrojenie zbiornika dramixem – umożliwi wykonanie dodatkowego otworu bez utraty wytrzymałości zbiornika
- prowadnice do wyciągania pomp
- właz z zamknięciem kluczowym
- 1 pompa, każda o $Q = 1,5-8,0$ l/s i $H = 3,0-9,0$ m H₂O i stopy sprzęgające DN65
- moc silnika jednej pompy **1,3 kW**
- Pompy wyposażone w czujniki przeciwwilgotnościowe i termiczne, dostępne w wersjach przeciwwybuchowych i standardowych.
- automatyka pracy pomp (standardowo montaż na płycie przykrycia przepompowni). konieczność przystosowania sterowania do łączności GSM
- armatura (zawory zwrotne i zasuwy odcinające, rurociągi tłoczne wewnątrz zbiornika)
- montaż instalacji tłocznej wewnątrz zbiornika – firma Purator
- rozruch hydrauliczny i elektryczny przepompowni. konieczny przez automatyka firmv Purator
- transport na miejsce przeznaczenia – firma Purator



Uwagi:

Beton przeznaczony do produkcji prefabrykatów odpowiada klasie wytrzymałości nie niższej niż B45, jest wodoszczelny (W8), ma nasiąkliwość α_{w4}

Sposób produkcji betonu spełnia wymogi normy PN-88/B-06250.

Stal zbrojenlowa odpowiada wymogom normy PN-82/H-93215.

Zbrojenie włóknami stalowymi DRAMIX

Stopnie wiazowe wykonane w formie drabinki ze stali kwasoodpornej

Wewnętrzne i zewnętrzne ściany zabezpieczone środkiem PURATOR

Przejęcia kanałów przez ściany zbiornika wykonuje się

jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody

gruntowej i eksfiltrację ścieków.

| L.p. | Wyszczególnienie | Jedn. | Ilość | Wymiar / Material |
|------|----------------------|-------|-------|------------------------------|
| 1 | Pompa z silnikiem | szt. | 1 | 1 x 1,3 kW |
| 2 | Stopa sprzęgająca | szt. | 1 | DN65 |
| 3 | Prowadnica | szt. | 1 | Purator |
| 4 | Rura | kpl. | 1 | ø75PE |
| 5 | Zawór zwrotny kulowy | szt. | 1 | DN65 |
| 6 | Zasuwa odcinająca | szt. | 1 | DN65 |
| 7 | Zamek do prowadnic | szt. | 1 | ABS |
| 8 | Właz | szt. | 1 | Stal nierdzewna |
| 9 | Szafa sterownicza | kpl. | 1 | Purator |
| 10 | Rura wywiewna | szt. | 1 | ø160PVC |
| 11 | Drabina | szt. | 1 | Aluminium |
| 12 | Pomost | szt. | 1 | Stal nierdzewna / Fiberglass |

PURATOR POLSKA Ekotechnika Sp. z o.o.

60-164 Poznań ul. tel./fax: (61) 868-51-51 kom. 0601 81-73-73

NAZWA

Przepompownia ścieków dowożonych
typ: PURAPOMP P4

Przepompownia ścieków własnych PURAPOMP P V (obiekt Nr 18).

Wydajność: 1,5-8,0 l/s

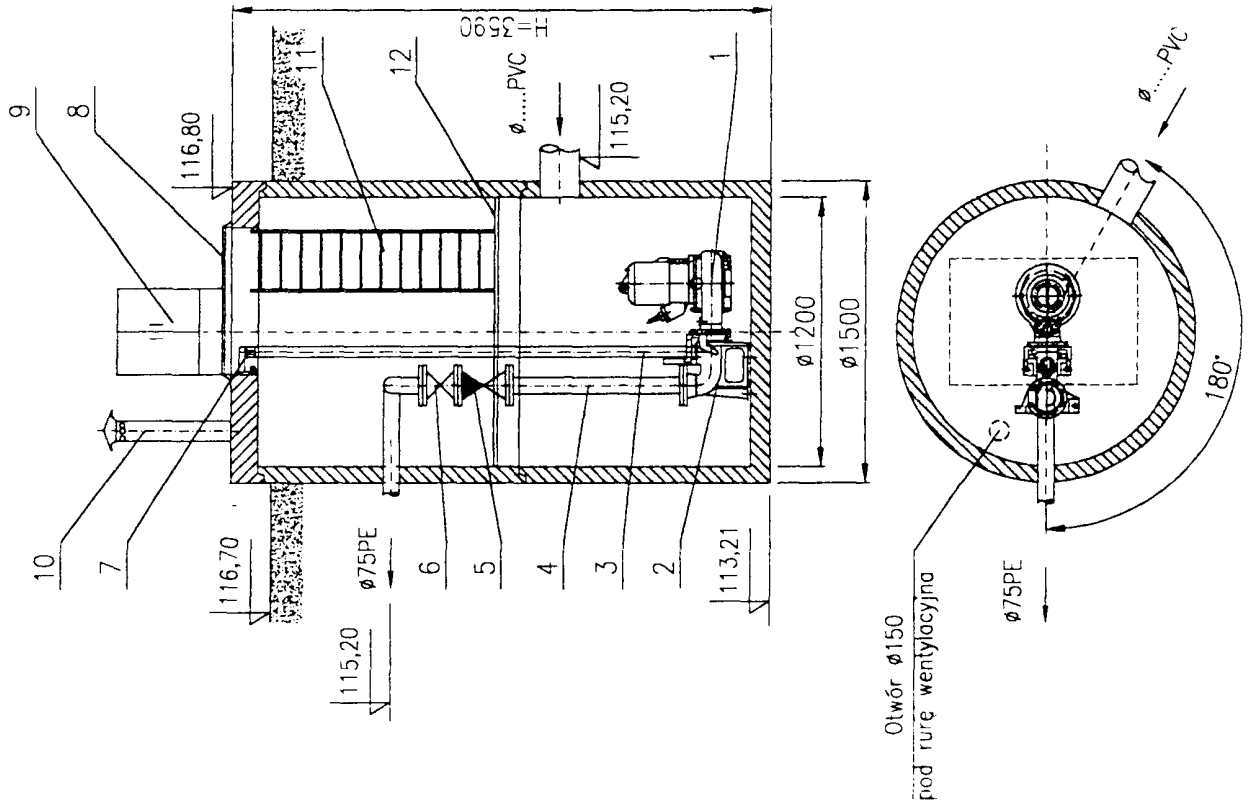
Wysokość podnoszenia: 3,0-9,0 m H₂O

Wyposażenie przepompowni stanowi:

- zbiornik przepompowni żelbetowy zbrojony Dramixem, o średnicy wew. 1,2 m zew. 1,5 m i wysokości 3,59 m (wraz z płytą przykrycia)
- Konieczność izolacji wnętrza zbiornika emalią epoksydową firmy Purator odpornej na kwasy, ługi, alkany oraz temperaturowo do 150 C
- Właz ze stali nierdzewnej
- Drabinka ze stali nierdzewnej
- pomost obsługowy
- pomost obsługowy podnoszony przy pomocy wyciągu łańcuchowego
- grubość ściany zbiornika: 0,15 m
- grubość płyty przykrywającej: 0,2 m
- grubość dna zbiornika: 0,2 m
- łączenie płyty zbiornika ze zbiornikiem na uszczelkę forsheda
- przejścia przez zbiornik wykonane jako przejścia szczelne
- liczba pływaków: 3szt.
- pływak czwarty z opóźnieniem czasowym włączenia alarmu
- kominiek wentylacyjny wykonany z PVC
- szafa sterownicza z możliwością rozruchu ręcznego
- zbrojenie zbiornika dramixem – umożliwi wykonanie dodatkowego otworu bez utraty wytrzymałości zbiornika
- prowadnice do wyciągania pomp
- właz z zamknięciem kluczowym
- 1 pompa, każda o $Q = 1,5-8,0 \text{ l/s}$ i $H = 3,0-9,0 \text{ m H}_2\text{O}$ i stopy sprzęgające DN65
- moc silnika jednej pompy **1,3 kW**,
- Pompy wyposażone w czujniki przeciwwilgotnościowe i termiczne, dostępne w wersjach przeciwybuchowych i standardowych.
- automatyka pracy pomp (standardowo montaż na płycie przykrycia przepompowni), konieczność przystosowania sterowania do łączności GSM
- armatura (zawory zwrotne i zasuwy odcinające, rurociągi tłoczne wewnątrz zbiornika)
- montaż instalacji tłocznej wewnątrz zbiornika – firma Purator
- rozruch hydrauliczny i elektryczny przepompowni. konieczny przez automatyka firmy Purator
- transport na miejsce przeznaczenia – firma Purator

Uwagi:

Beton przeznaczony do produkcji prefabrykatów odpowiada klasie wytrzymałości nie niższej niż B45, jest wodoszczelny (WB), ma następującą nasączalność (n_{wk})
 Sposób produkcji betonu spełnia wymogi normy PN-88/B-06250.
 Stal zbrojeniowa odpowiada wymogom normy PN-82/H-93215.
 Zbrojenie włóknami stalowymi DRAMIX
 Stopnie wiązowe wykonane w formie drabinki ze stali kwasoodpornej wewnętrznej i zewnętrznej ściany zabezpieczone środkiem PURATOR
 Przejścia kanałów przez ściany zbiornika wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.



| L.p. | Wyszczególnienie | Jedn. | Ilość | Wymiar / Materiał |
|------|----------------------|-------|-------|------------------------------|
| 1 | Pompa z silnikiem | szt. | 1 | 1 x 1,3 kW |
| 2 | Stopa sprzęgająca | szt. | 1 | DN65 |
| 3 | Prowadnica | szt. | 1 | Purator |
| 4 | Rura | kpl. | 1 | Ø75PE |
| 5 | Zawór zwrotny kulowy | szt. | 1 | DN65 |
| 6 | Zasuwa odcinająca | szt. | 1 | DN65 |
| 7 | Zamek do prowadnic | szt. | 1 | ABS |
| 8 | Właz | szt. | 1 | Stal nierdzewna |
| 9 | Szafa sterownicza | kpl. | 1 | Purator |
| 10 | Rura wywiewna | szt. | 1 | Ø160PVC |
| 11 | Drabina | szt. | 1 | Aluminium |
| 12 | Pomost | szt. | 1 | Stal nierdzewna / Fiberglass |

PURATOR POLSKA Ekotechnika Sp. z o.o.

60-164 Polznan ul. tel./fax: (61) 866-51-51 kom. 0601 81-73-73

Przepompownia ścieków własnych
 typ: PURAPOMP P5

NAZWA

Przepompownia ścieków oczyszczonych PURAPOMP P VI (obiekt Nr 10).

Wydajność: 1,5-8,0 l/s

Wysokość podnoszenia: 3,0-9,0 m H₂O

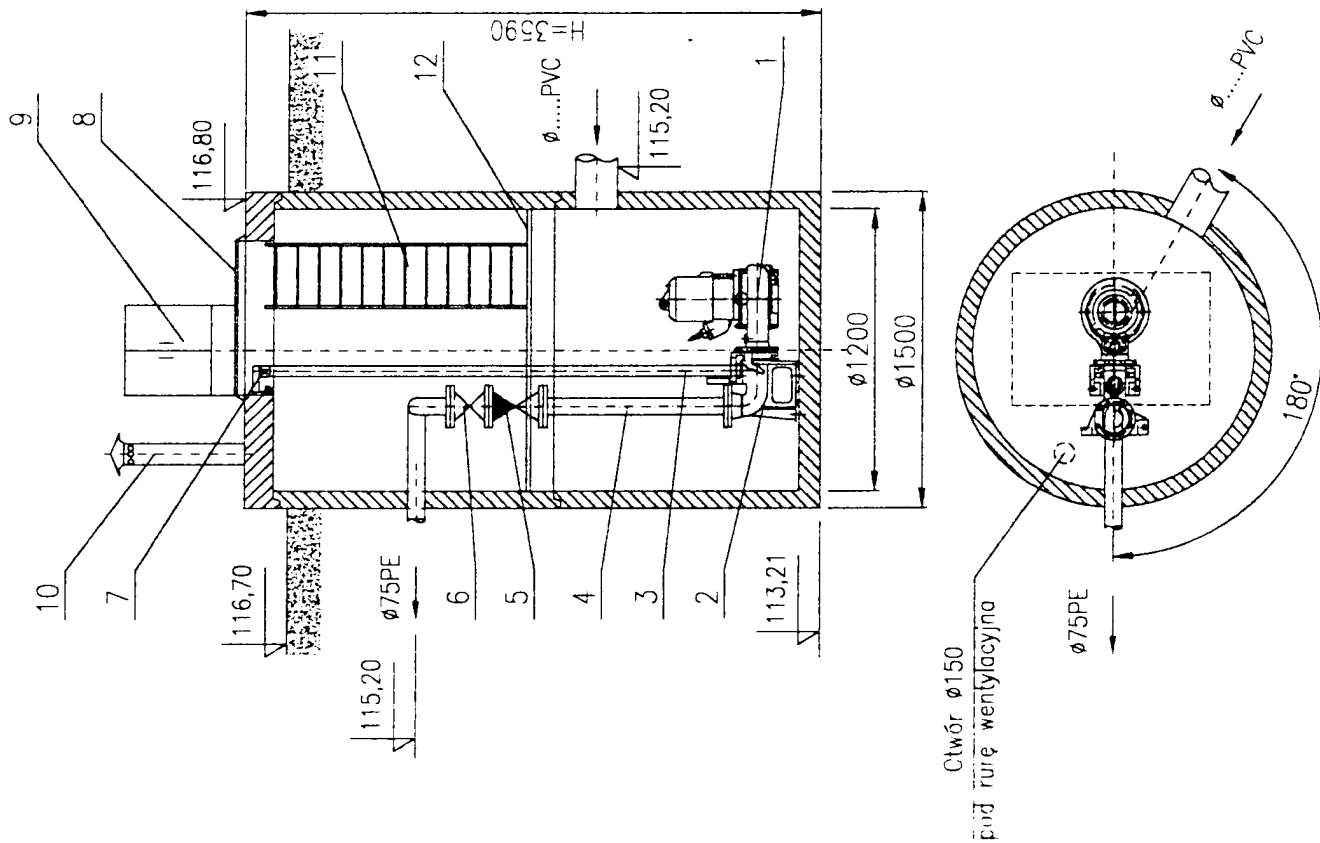
Wyposażenie przepompowni stanowi:

- zbiornik przepompowni żelbetowy zbrojony Dramixem, o średnicy wew. 1,2 m zew. 1,5 m i wysokości 3,59 m (wraz z płytą przykrycia)
- Konieczność izolacji wnętrza zbiornika emalią epoksydową firmy Purator odpornej na kwasy, ługi, alki oraz temperaturowo do 150 C
- Właz ze stali nierdzewnej
- Drabinka ze stali nierdzewnej
- pomost obsługowy
- pomost obsługowy podnoszony przy pomocy wyciągu łańcuchowego
- grubość ściany zbiornika: 0,15 m
- grubość płyty przykrywającej: 0,2 m
- grubość dna zbiornika: 0,2 m
- łączenie płyty zbiornika ze zbiornikiem na uszczelkę forsheda
- przejścia przez zbiornik wykonane jako przejścia szczelne
- liczba pływaków: 4szt.
- pływak czwarty z opóźnieniem czasowym włączenia alarmu
- kominiek wentylacyjny wykonany z PVC
- szafa sterownicza z możliwością rozruchu ręcznego
- zbrojenie zbiornika dramixem – umożliwi wykonanie dodatkowego otworu bez utraty wytrzymałości zbiornika
- prowadnice do wyciągania pomp
- właz z zamknięciem kluczowym
- 1 pompa, każda o Q = 1,5-8,0 l/s i H = 3,0-9,0 m H₂O i stopy sprzęgające DN65
- moc silnika jednej pompy **1,3 kW**,
- Pompy wyposażone w czujniki przeciwwilgotnościowe i termiczne, dostępne w wersjach przeciwwybuchowych i standardowych.
- automatyka pracy pomp (standardowo montaż na płycie przykrycia przepompowni), konieczność przystosowania sterowania do łączności GSM
- armatura (zawory zwrotne i zasuwy odcinające, rurociągi tłoczne wewnątrz zbiornika)
- montaż instalacji tłocznej wewnątrz zbiornika – firma Purator
- rozruch hydrauliczny i elektryczny przepompowni, konieczny przez automatyka firmv Purator
- transport na miejsce przeznaczenia – firma Purator

UWAGA: Dla pompowni technologicznych zlokalizowanych na terenie oczyszczalni (Nr 4,18,10) przewidziano jedna wspólną pompę rezerwową (na magazynie).

Uwagi:

Beton przeznaczony do produkcji prefabrykatów odpowiada klasie wytrzymałości nie niższej niż B45, jest wodoszczelny (WB), mało nasiąkliwy (nw<4).
 Sposób produkcji betonu spełnia wymagania normy PN-88/B-06250.
 Stal zbrojeniowa odpowiada wymaganiom normy PN-82/H-93215.
 Zbrojenie włóknami stalowymi DRAMIX.
 Stopnie wiazowe wykonane w formie drabinki ze stali kwasoodpornej.
 Wewnętrzne i zewnętrzne ściany zabezpieczone środkiem PURATOR.
 Przejścia kanatów przez ściany zbiornika wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.



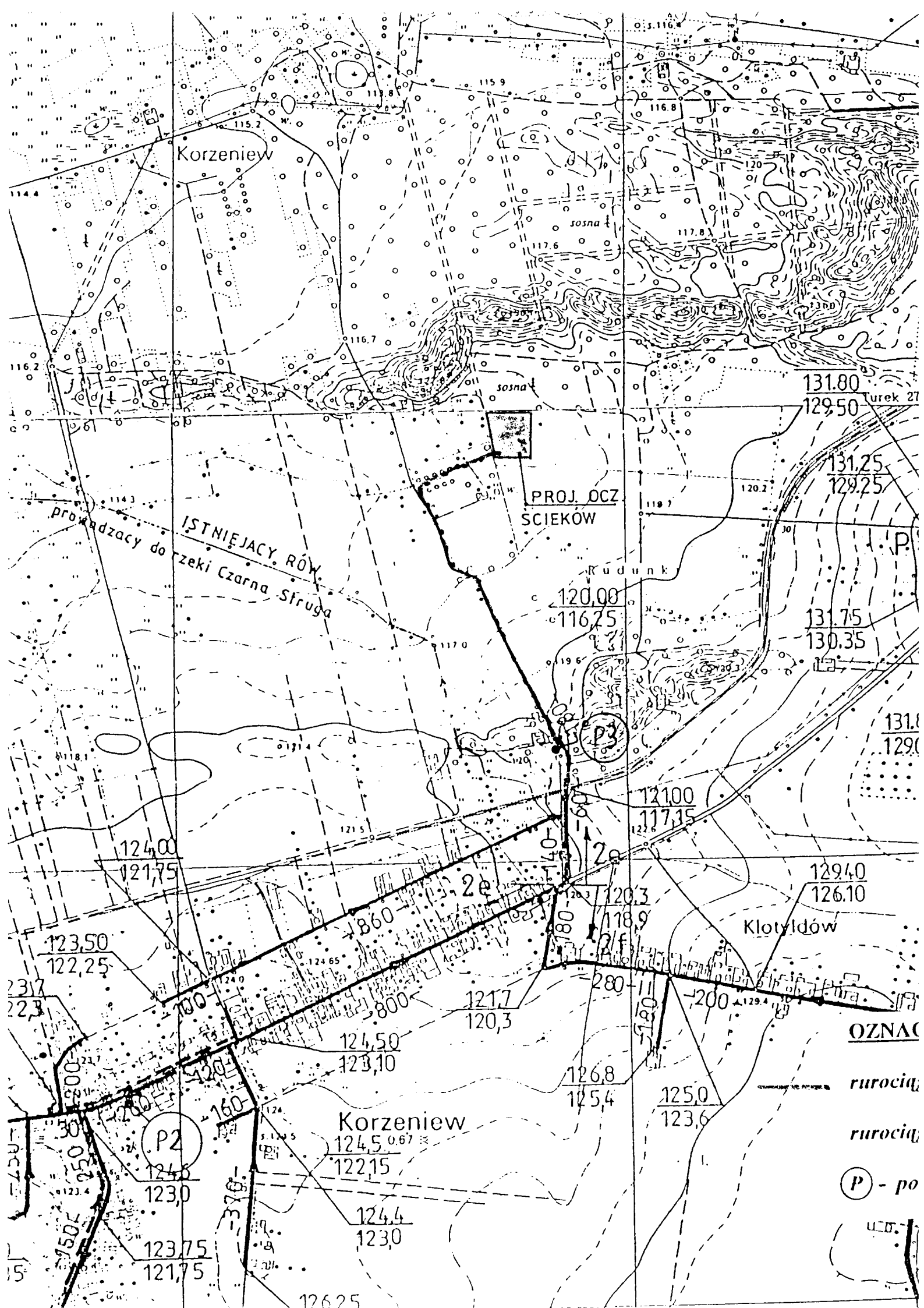
| L.p. | Wyszczególnienie | Jedn. | Ilość | Wymiar / Materiał |
|------|----------------------|-------|-------|------------------------------|
| 1 | Pompa z silnikiem | szt. | 1 | 1 x 1,3 kW |
| 2 | Stopa sprzęgająca | szt. | 1 | DN65 |
| 3 | Prowadnica | szt. | 1 | Purator |
| 4 | Rura | kpl. | 1 | Ø75PE |
| 5 | Zawór zwrotny kulowy | szt. | 1 | DN65 |
| 6 | Zasuwa odcinająca | szt. | 1 | DN65 |
| 7 | Zamek do prowadnic | szt. | 1 | ABS |
| 8 | Właz | szt. | 1 | Stal nierdzewna |
| 9 | Szafa sterownicza | kpl. | 1 | Purator |
| 10 | Rura wywiewna | szt. | 1 | Ø160PVC |
| 11 | Drabina | szt. | 1 | Aluminium |
| 12 | Pomost | szt. | 1 | Stal nierdzewna / Fiberglass |

PURATOR POLSKA Ekotechnika Sp. z o.o.

60-164 Polzna ul. tel./fax: (61) 868-51-51 kom. 0601 81-73-73

NAZWA

Przepompownia ścieków daważonych
 typ: PURAPOMP P6



Korzeniew

sosna

sosna

PROJ. OCZ.
SCIEKÓW

ISTNIEJĄCY RÓW

przewodzący do
rzeki Czarna Struga

Rudunk

Kłotyldów

Korzeniew

OZNAC

rurocią

rurocią

(P) - po

114.4

116.2

114.3

118.1

23.7

22.3

LACT

15

119.8

115.9

116.4

117.8

117.6

116.7

131.80

129.50

131.25

129.25

131.75

130.35

131.1

129.0

120.00

116.75

119.6

121.00

117.35

124.00

121.75

121.5

129.40

126.10

123.50

122.25

186.0

124.50

123.10

121.7

120.3

120.3

118.9

129.4

120.0

120.0

120.0

120.0

120.0

120.0

120.0

120.0

120.0

124.5

123.0

123.0

123.75

121.75

124.5 0.67

122.15

124.4

123.0

126.25

129.4

ZAKŁAD TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

mgr inż. Adam Terlecki

60-950 Poznań 50, skr.poczt.36

Osiedle Zwycięstwa 15/46

Internet: <http://www.terlecki-ztos.com.pl>

Konto BZ WBK S.A. 6 O/Poznań nr 15 1090 1362 0000 0000 3602 0765

NIP-778-004-63-68

e-mail: ztos@terlecki-ztos.com.pl

tel./fax (0-61) 826-76-97

tel.kom.(0-501) 550-927

Temat: Projekt technologii oczyszczania ścieków na terenie gminnej oczyszczalni ścieków z uwzględnieniem ścieków dowożonych z szamb wraz z dyspozycjami projektowo-wykonawczymi realizacji obiektu oraz ofertami urzędzeń

Zleceniodawca: PROJEKTOWANIE „Marek Galiński”, Os.Bolesława Śmiałego 16d/28, 60-682 Poznań

Obiekt: Gminna oczyszczalnia ścieków KORZENIEW - Gmina Mycielin [pow.Kalisz, woj.wielkopolskie]

Podstawa realizacji zlecenia:

- umowa nr 09/2004 z dnia 27 września 2004 roku

Opracowanie zawiera:

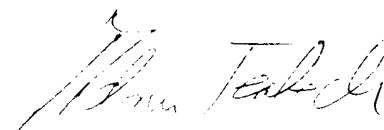
| | |
|----|-----------------------------------|
| 58 | stron |
| 16 | załączników [w oddzielnej teczce] |
| 29 | rysunków [w oddzielnej teczce] |

Opracowanie wykonano w 6 egzemplarzach, z których otrzymują:

| | |
|------------------|---------------|
| - Zleceniodawca | 5 egzemplarzy |
| - Zleceniobiorca | 1 egzemplarz |

Symbol: O-VII/1/2004

Egzemplarz nr 3/6



/mgr inż. Adam Terlecki/

Poznań, dnia 30 września 2004 roku

**Dokumentacja chroniona prawem autorskim [Dz.U. nr 24 poz.83 z dnia 23 lutego 1994 roku]
Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim bez zgody autora zabronione**

Zakład Technologii Oczyszczania Ścieków mgr inż. Adam Terlecki

60-950 Poznań 50, skr. poczt. 36
Osiedle Zwycięstwa 15/46
Internet: www.terlecki-ztos.com.pl

tel./fax (0-61) 826-76-9
tel.kom. (0-501) 550-92
e-mail: ztos@terlecki-ztos.com.pl

Zakład specjalizuje się między innymi w następujących zagadnieniach:

- * oczyszczalnie ścieków z zakładów przetwórstwa mięsnego (ubojnie masarnie);
- * małe oczyszczalnie ścieków - przepustowość do 1.000 m³/d;
- * oczyszczalnie ścieków z domów dziecka, domów pomocy społecznej, małych osiedli mieszkaniowych;
- * oczyszczalnie ścieków z ośrodków czasowych;
- * modernizacja układów napowietrzających w istniejących oczyszczalniach ścieków;
- * modernizacja i doprowadzanie do pełnej sprawności eksploatacyjnej obiektów nieuzyskujących zadowalającej efektywności oczyszczania;
- * stanowiska pomiaru przepływu cieczy w kanałach otwartych;
- * analityczna kontrola pracy oczyszczalni ścieków - doradztwo, kompletacja zestawów analitycznych (współpraca z firmą MERCK).

Szanowni Państwo

Mamy przyjemność zaoferować swoje usługi w zakresie rozwiązywania problemów związanych z gospodarką ściekową.

W przypadku budowy nowej oczyszczalni ścieków prosimy o wcześniejszy kontakt, tak, aby na doświadczenie pozwoliło na uniknięcie późniejszych problemów. Właściwie wykonany projekt obiektu, fachowy nadzór nad jego realizacją oraz właściwie wykonany rozruch, to warunki, aby nowa oczyszczalnia ścieków nie była „źródłem problemów”, lecz, aby była „źródłem czystej wody”.

Jeżeli występują problemy związane z eksploatacją posiadanej oczyszczalni ścieków - prosimy o informacje. Natychmiast po ich otrzymaniu przybędziemy do Państwa w uzgodnionym terminie celem rozwiązania zaistniałych problemów.

S P I S T R E Ś C I

| | |
|--|----|
| Z A Ł A C Z N I K I | 4 |
| Spis rysunków | 5 |
| 1. Wstęp | 6 |
| 2. Podstawa wykonania opracowania | 7 |
| 3. Dokumenty wykorzystane przy realizacji prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków | 7 |
| 4. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych | 7 |
| 5. Koncepcja realizacji oczyszczalni ścieków | 8 |
| 6. Schemat technologiczny procesu oczyszczania | 9 |
| 7. Lokalizacja oczyszczalni ścieków | 10 |
| 8. Bilans ilościowo-jakościowy dopływających ścieków surowych - aktualizacja | 10 |
| 8.1. Charakterystyka ilościowa | 12 |
| 8.2. Charakterystyka jakościowa | 14 |
| 8.3. Uwagi dotyczące charakterystyki ilościowo-jakościowej ścieków surowych oraz gospodarki ściekowej na terenie Gminy | 14 |
| 9. Parametry technologiczne przebiegu procesu biologicznego oczyszczania ścieków - uwagi | 15 |
| 10. Zapotrzebowanie powietrza - dobór dmuchaw oraz rusztów napowietrzających | 21 |
| 11. Zespół osadników wtórnych - obliczenia technologiczne | 22 |
| 12. Dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji oczyszczalni ścieków - omówienie ogólne | 23 |
| 13. Układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb | 24 |
| 13.1. Podjazd dla pojazdów dowożących ścieki z szamb | 24 |
| 13.2. Komora przyjmowania ścieków dowożonych [komorą kraty] wraz z układem pomiaru ilości przyjmowanych ścieków z szamb | 25 |
| 13.3. Komora piaskownika | 25 |
| 13.4. Przepompownia ścieków dowożonych do zbiornika retencyjno- uśredniającego | 26 |
| 13.5. Zbiornik retencyjno-uśredniający dla ścieków dowożonych | 27 |
| 13.6. Dozowanie ścieków dowożonych do zbiornika mieszająco- uśredniającego dla ścieków spływających grawitacyjnie - dobór pompy i dyspozycja układu sterowania | 28 |
| 14. Kolektory kanalizacji na terenie oczyszczalni oraz doprowadzającej ścieki na teren oczyszczalni | 29 |
| 15. Zespół przepompowni ścieków surowych spływających kolektorami z terenu gminy [spływających grawitacyjnie] | 30 |
| 15.1. Komora kraty | 30 |
| 15.2. Przepompownia ścieków surowych | 31 |
| 16. Układ mieszająco-uśredniający ścieków surowych [dowożonych ze spływającymi grawitacyjnie] - dozowanie ich do procesu biologicznego oczyszczania | 32 |
| 17. Zespół zbiorników | 34 |
| 17.1. Komora retencyjno-uśredniająca ścieków dowożonych | 35 |
| 17.2. Komora mieszająco-uśredniająca ścieków spływających kolektorami ze ściekami dowożonymi | 35 |
| 17.3. Komora magazynowania i tlenowej stabilizacji osadu czynnego nadmiernego | 36 |
| 18. Ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków | 37 |
| 18.1. Opis zespołu oraz warunki jego lokalizacji | 37 |

| | |
|---|----|
| 18.2. Komora defosfatacji | 38 |
| 18.3. Komora denitryfikacji | 38 |
| 18.4. Komory nitryfikacji | 39 |
| 18.5. Osadniki wtórne | 40 |
| 18.5.1. Dopływ ścieków z komory nitryfikacji | 40 |
| 18.5.2. Odpływ ścieków oczyszczonych do kolektora kanalizacyjnego odprowadzającego je oczyszczone do przepompowni | 41 |
| 18.5.3. Układ odprowadzania osadu z osadnika wtórnego do komory recyrkulacji | 41 |
| 18.6. Komora recyrkulacji | 42 |
| 18.7. Układy pomocnicze związane z zespołem biologicznego oczyszczania ścieków | 42 |
| 18.7.1. Układ dozowania ścieków surowych ze zbiornika mieszająco-uśredniającego do procesu ich biologicznego oczyszczania [komory defosfatacji] | 43 |
| 18.7.2. Układ recyrkulacji wewnętrznej - z komory nitryfikacji nr II do komory denitryfikacji | 43 |
| 18.7.3. Układ recyrkulacji zewnętrznej - z komory recyrkulacji do komory defosfatacji | 44 |
| 18.7.4. Układ rozprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw do poszczególnych obiektów - dyspozycje montażu rusztów napowietrzających | 45 |
| 18.7.5. Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków | 47 |
| 18.7.6. Układy mieszające zawartość komory defosfatacji oraz komory denitryfikacji | 48 |
| 18.8. Pomosty oraz przejścia rurociągów przez ciągi komunikacyjne | 48 |
| 19. Przepompownia ścieków oczyszczonych wraz z układem pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika | 49 |
| 20. Gospodarka osadowa | 49 |
| 20.1. Uwagi wstępne - opis układu technologicznego | 49 |
| 20.2. Zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego | 50 |
| 20.3. Stacja odwadniania osadu | 51 |
| 20.4. Układ napowietrzający zawartość zbiornika | 52 |
| 20.5. Magazyn odwodnionego osadu | 52 |
| 21. Stacja dmuchaw | 52 |
| 21.1. Lokalizacja dmuchaw - wytyczne | 53 |
| 21.2. Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw | 53 |
| 21.3. Połączenie kolektorów wyjściowych z dmuchaw z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze | 53 |
| 22. Pomieszczenie obsługi - centralna sterownia | 54 |
| 23. Usuwanie fosforu - układ dozowania PIX | 54 |
| 24. Oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków | 54 |
| 25. Doprowadzenie wody | 54 |
| 26. Dyspozycje elektryczne - moc zainstalowana | 55 |
| 27. Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków po modernizacji | 56 |
| 28. Obsługa oczyszczalni ścieków | 57 |
| 29. Analityczna kontrola pracy oczyszczalni ścieków | 57 |
| 30. Uwagi końcowe | 57 |

Z A Ł A C Z N I K IOWADA

1. Informacja Inwestora o ilości ścieków stanowiących podstawę projektowania oczyszczalni ścieków.
2. Dyfuzor PD - karta katalogowa - AKWATECH - Poznań.
3. Oferta wykonania rusztów napowietrzających - ZTOS - Poznań.
4. Dmuchawa - materiały informacyjne - SPOMAX - Ostrów Wlkp.
5. Dmuchawa - oferta - SPOMAX - Ostrów Wlkp.
6. Stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych - oferta - BIOMECH - Rudka
7. Oferta dostawy mieszadeł firmy ABS - HYDROSYSTEM - Poznań
8. Oferta i materiały informacyjne pomp ABS - HYDROSYSTEM - Poznań
9. Pływakowy czujnik poziomu - karta informacyjne
10. Przekaznik czasowy TRE-10 [materiały informacyjne]
11. Oferta wykonania komór zasuw przelewowych - BIOMECH - Rudka
12. Układ pomiaru ilości przyjmowanych ścieków dowożonych oraz oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika - ALFINE - Poznań
13. Urządzenie do odwadniania osadów (system: DRAIMAD TEKNOBAG) - Dostawca: EKOFINN-POL - Banino [materiały informacyjne i oferta]
14. Prasa taśmowa do odwadniania osadów (system MONOBELT) - Dostawca: EKOFINN-POL - Banino [materiały informacyjne i oferta]
15. Zestawienie podstawowych urządzeń
16. Oferta dostarczenia układu przyjmowania ścieków dowożonych oraz komór zasuw - TECH-EXIM - Lubasz

Spis rysunkówOPIS RYSUNKÓW:

- 1.1. Układ technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków [schemat blokowy]
- 1.2. Układ pełnego biologicznego oczyszczania ścieków - propozycja planu zagospodarowania terenu
- 1.3. Oczyszczalnia ścieków - lokalizacja w terenie
- 1.4. Układ pełnego biologicznego oczyszczania ścieków - układ rzędnych
- 2.1. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych - plan zagospodarowania terenu [propozycja]
- 2.2. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych - pomieszczenie sita [dyspozycja wykonawcza]
- 2.3. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - króciec dopływowy z lokalizacją układu pomiarowego [schemat]
- 2.4. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych - łapacz piasku - dyspozycja wykonawcza
3. Przepompownia ścieków dowożonych
- 4.1. Zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych - schemat układu pompującego
- 4.2. Zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych z szamb - schemat układu sterowania pracą pompy ściekowej
5. Komora kraty [dyspozycja budowlana]
6. Zespół zbiorników - dyspozycja budowlana
7. Układ pompujący ścieki surowe ze zbiornika mieszająco-uśredniającego do procesu oczyszczania
- 8.1. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków - dyspozycja budowlana
- 8.2. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków - otwory [widoki ścian]
- 9.1. Osadnik wtórny - dopływ ścieków z komory nitryfikacji
- 9.2. Osadnik wtórny - dyspozycja układu odpływu ścieków
- 9.3. Osadnik wtórny - odprowadzanie osadu do komory recyrkulacji
10. Komora recyrkulacji - dyspozycja budowlana
11. Układ recyrkulacji wewnętrznej
12. Układ recyrkulacji zewnętrznej
13. Układ sprężonego powietrza - rurociągi rozprowadzające
14. Przepływ pomiędzy komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków
15. Zbiornik magazynowy osadu - układ odprowadzania cieczy nadosadowej
16. Gospodarka osadowa - magazyn odwodnionego osadu
17. Stacja dmuchaw
18. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków - dyspozycja elektryczna - lokalizacja urządzeń elektrycznych
19. Układ pompujący osad czynny nadmierny do procesu odwadniania [schemat]

1. Wstęp

Zagadnienia związane z gospodarką ściekową [bilans ścieków] na terenie Gminy Mycielin przedstawiono w opracowaniu „Koncepcja gospodarki ściekowej Gminy Mycielin” wykonanym przez Zakład Projektowania i Wykonawstwa EKOLOGIA w Kaliszu [ul. Torowa 1A, tel./fax (0-62) 766 55 92. Opracowanie zrealizowano w roku 2003.

Niniejsze opracowanie dotyczy oczyszczalni ścieków „KORZENIEW” z obszaru B wg w/w opracowania. Obejmuje ono następujące zagadnienia

- bilans ścieków kierowanych do procesu oczyszczania na terenie oczyszczalni ścieków „KORZENIEW” [obszar B wg w/w opracowania];
- projekt technologii procesu oczyszczania ścieków na terenie projektowanej oczyszczalni ścieków;
- dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji oczyszczalni ścieków „KORZENIEW”.

Projektowana oczyszczalnia stanowi pierwszy etap porządkowania gospodarki ściekowej na terenie Gminy Mycielin. Docelowo ma ona oczyszczać wszystkie ścieki powstające na terenie Gminy - zgodnie z opracowaną KONCEPCJĄ. Projekt oczyszczalni winien uwzględniać docelową jej rozbudowę oraz możliwość przyjmowania ścieków dowożonych z szamb^{1/}.

Przed przystąpieniem do realizacji prac związanych z oczyszczalnią ścieków należy uważnie zapoznać się z częścią opisową i rysunkową niniejszego opracowania oraz wykonać stosowne projekty branżowe i uzyskać pozwolenie na budowę.

Oferty urządzeń zawarte w niniejszym opracowaniu odnoszą się do jednego ciągu technologicznego biologicznego oczyszczania ścieków. Docelowo oczyszczalnia będzie składać się z dwóch ciągów technologicznych.

W podstawowym swym układzie niniejsze opracowanie składa się z następujących części:

- a/ bilans ilościowo-jakościowy ścieków kierowanych do procesu oczyszczania - punkt 8 /strona 10/;
- b/ wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych - punkt 4 [strona 7];
- c/ koncepcja budowy oczyszczalni ścieków - punkt 5 /strona 8/;
- d/ określenie parametrów technologicznych przebiegu procesu oczyszczania ścieków - punkt 9 /strona 15/;
- e/ dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji poszczególnych zespołów biologicznej oczyszczalni ścieków, a mianowicie:

1/ W początkowym okresie ilość ścieków dowożonych może wynosić nawet 80 % ilości ścieków poddawanych oczyszczaniu. Potem w miarę rozbudowy sieci kanalizacyjnej ilość ścieków dowożonych będzie maleć - patrz punkt 8 na stronie 10.

- / przepompownia ścieków surowych [spływających grawitacyjnie] oraz powstających na terenie oczyszczalni ścieków [głównie z procesu odwadniania osadu] - punkt 15 [strona 30];
- / stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb, ich podczyszczania oraz układ kierowania ich do procesu oczyszczania - punkt 13 [strona 24];
- / zespół mieszająco-uśredniający dla ścieków surowych oraz dowożonych z szamb - punkt 17.2. [strona 35] oraz punkt 16 [strona 32];
- / zespół biologicznego oczyszczania ścieków obejmujący między innymi komorę denitryfikacji, nitryfikacji, osadniki wtórne, komorę recyrkulacji punkt 18 [strona 37];
- / zespół sprężonego powietrza ze stacją dmuchaw oraz rurociągami rozprowadzającymi - punkt 18.7.4. [strona 45] oraz 21 [strona 52];
- / układ zagospodarowania osadu czynnego nadmierne - punkt 20 [strona 49].

Zestawienie podstawowych urządzeń zastosowanych na terenie omawianej oczyszczalni ścieków zawiera załącznik nr 15.

2. Podstawa wykonania opracowania

Podstawą realizacji prac objętych niniejszym opracowaniem jest umowa nr 09/2004 z dnia 27 września 2004 roku zawarta pomiędzy Panem Markiem Galińskim [zam.Os.Bolesława Śmiałego 16d/28, 60-682 Poznań], a Zakładem Technologii Oczyszczania Ścieków w Poznaniu.

3. Dokumenty wykorzystane przy realizacji prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków

Realizując niniejsze opracowanie wykorzystano następujące dokumenty udostępnione przez Zleceniodawcę:

- * notatka zawierająca informacje dotyczące ilości ścieków poddawanych oczyszczaniu na projektowanej oczyszczalni ścieków [załącznik nr 1];
- * opracowanie: „Koncepcja gospodarki ściekowej Gminy Mycielin” wykonanym przez Zakład Projektowania i Wykonawstwa EKOLOGIA w Kaliszu [ul.Torowa 1A, tel./fax (0-62) 766 55 92 - zrealizowane w roku 2003;
- * mapa sytuacyjno-wysokościowa [skala 1:500] działki 89/1 przeznaczonej na lokalizację oczyszczalni ścieków KORZENIEW.

Zleceniodawca nie posiada aktualnych planów terenów wokół działki przeznaczonej pod lokalizację oczyszczalni ścieków - chodzi o uwzględnienie dróg dojazdowych oraz cieków wodnych stanowiących ewentualnie odbiornik ścieków oczyszczonych.

Zagadnienia dotyczące bilansu ilościowo-jakościowego ścieków surowych powstających na terenie zlewni do projektowanej oczyszczalni ścieków KORZENIEW przedstawiono w punkcie 8 na stronie 10.

4. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych

Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 roku

w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [DU nr 168/2004, poz.1763]. Na podstawie tego rozporządzenia wskaźniki jakościowe ścieków odprowadzanych do odbiornika uzależnione są od wskaźnika RLM [równoważna liczba mieszkańców] charakteryzującego ścieki surowe poddawane oczyszczaniu.

Przy RLM od 2.000 do 9.999 ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika [patrz punkt 8 na stronie 10] winny charakteryzować się następującymi maksymalnymi wskaźnikami stężenia podstawowych zanieczyszczeń:

- * BZT 25,0 mgO₂/dm³
. lub 70-90 % redukcji
- * ChZT 125,0 mgO₂/dm³
. lub 75 % redukcji
- * zawiesina ogólna 35,0 mg/dm³
. lub 90 % redukcji
- * azot ogólny ,nie limitowany
w przypadku kierowania ścieków oczyszczonych do jezior lub ich dopływów
. 15,0 mgN/dm³
- * fosfor ogólny ,nie limitowany
w przypadku kierowania ścieków oczyszczonych do jezior lub ich dopływów
. 2,0 mgP/dm³

Uwzględniając powyższe uwagi oraz zawarte w punkcie 8 [strona 10] przyjęto do projektowania wymagania jakościowe ścieków surowych określone poniżej:

- * BZT 25,0 mgO₂/dm³
- * ChZT 125,0 mgO₂/dm³
- * zawiesina ogólna 35,0 mg/dm³

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane poprzez rów melioracyjny do rzeki Czarna Struga będącej dopływem rzeki Warta.

5. Koncepcja realizacji oczyszczalni ścieków

Według uzgodnień zawartych w załączniku nr 1 oczyszczalnia ścieków ma być zaprojektowana tylko dla przyjmowania ścieków ze zlewni B „KORZENIEW” z uwzględnieniem zwiększonej ilości ścieków dowożonych oraz etapowaniem realizacji prac. Na podstawie bilansu ilościowo-jakościowego ścieków surowych przyjęto realizację dwóch ciągów technologicznych o łącznej przepustowości 280 m³/d [w tym do 50 m³/d ścieków dowożonych z szamb] - patrz załącznik nr 1.

Realizacja oczyszczalni ścieków będzie dwuetapowa, a mianowicie:

- I etap - przepustowość 140 m³/d w tym 50 m³/d ścieków dowożonych. Docelowa realizacja układów pompujących, stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych oraz układu retencyjno-uśredniającego dla ścieków dowożonych. Zespół biologicznego oczyszczania będzie składać się z dwóch ciągów technologicznych - w ramach tego etapu realizacja jednego. Realizacja systemu odwadniania osadu uzależniona od terminu realizacji II etapu - patrz punkt 20 na stronie 49.

II etap - przepustowość 280 m³/d w tym 50 m³/d ścieków dowożonych. Uzupełnienie oczyszczalni ścieków o drugi ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków. Realizacja docelowego systemu odwadniania osadu przy wykorzystaniu prasy [lub workownicy - patrz punkt 20 na stronie 49].

6. Schemat technologiczny procesu oczyszczania

Omawiana oczyszczalnia ścieków [jako całość] winna składać się z trzech podstawowych zespołów, a mianowicie:

- a/ przyjmowania i podczyszczania ścieków dowożonych z szamb wraz z układem ich retencjonowania i dozowania do procesu oczyszczania - patrz punkt 13 na stronie 24;
- b/ układu mieszająco-uśredniającego dla ścieków spływających kolektorem oraz dowożonych z szamb - patrz punkt 16 na stronie 32;
- c/ zespołu biologicznego oczyszczania ścieków [docelowo dwa ciągi technologiczne] - patrz punkt 18 na stronie 37.

Schemat technologiczny zaproponowanego układu oczyszczania ścieków przedstawiają rysunki nr 1.1. [układ blokowy], nr 1.2. [plan zagospodarowania oczyszczalni ścieków] oraz nr 1.3. [lokalizacja oczyszczalni ścieków w terenie].

Uwaga: Oznaczenia w poniższym opisie wg rysunku nr 1.1.

Ścieki surowe spływające kolektorami kanalizacyjnymi są kierowane poprzez zespół komory kraty [1] do przepompowni ścieków surowych [2], której zadaniem jest skierowanie tych ścieków do komory układu mieszająco-uśredniającego [3].

Ścieki dowożone z szamb są kierowane poprzez układ ich podczyszczania obejmujący zespół komory kraty gęstej [4] oraz łapacza piasku [5] spływają grawitacyjnie do przepompowni [6], z której są kierowane do komory zbiornika retencyjno-uśredniającego [7] dla ścieków z szamb. Zawartość zbiornika jest mieszana i odświeżana systemem napowietrzającym. Ścieki zgromadzone w tym zbiorniku są dozowane do zbiornika mieszająco-uśredniającego [3].

Do przepompowni ścieków spływających grawitacyjnie [2] zostaną skierowane ścieki powstające na terenie oczyszczalni, a mianowicie:

- * ścieki z budynku socjalnego;
- * odciek z magazynu odwodnionego osadu;
- * ścieki z mycia otoczenia stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych;
- * ścieki ze stacji odwadniania osadu.

Zawartość zbiornika mieszająco-uśredniającego [3] jest kierowana do procesu biologicznego oczyszczania ścieków w oparciu o jeden lub dwa ciągi technologiczne zespołu biologicznego oczyszczania ścieków [8].

Zespół biologicznego oczyszczania ścieków [8] ma za zadanie zapewnienie pełnego biologicznego oczyszczania ścieków. Obejmuje on zastępujące podzespoły:

- komora defosfatacji [8a]^{2/};
- komora denitryfikacji [8b];
- komory nitryfikacji [8c];
- osadniki wtórne [9];
- komora recyrkulacji [10];
- zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego [zagęszczacz] [11].

Ścieki surowe pompowane ze zbiornika mieszająco-uśredniającego [3] przepływają kolejno przez komorę defosfatacji [8a], denitryfikacji [8b] oraz komory nitryfikacji [8c], gdzie ma miejsce proces pełnego ich biologicznego oczyszczania. Odpływ z komór nitryfikacji [8c] jest kierowany do zespołu osadników wtórnych [9], gdzie ma miejsce oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych.

Ścieki oczyszczone zostaną poprzez przepompownię ścieków oczyszczonych [12] skierowane do odbiornika rzeka Czarna Struga za pośrednictwem rowu melioracyjnego.

Osad czynny zatrzymywany w osadnikach wtórnych [9] jest kierowany do komory recyrkulacji [10], z której jest:

- * recyrkulowany do komory defosfatacji [8a], lub
- * odprowadzany do zbiornika magazynowego [11].

Celem zapewnienia odwodnienia osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania przewidziano stację odwadniania osadów [13]. Odwodniony osad jest okresowo magazynowany na składowisku [14], natomiast ciecz z odwadniania jest kierowana poprzez przepompownię ścieków surowych [2] do zbiornika mieszająco-uśredniającego [3].

7. Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia ścieków zostanie zlokalizowana na terenie działki 89/1 wg rysunku nr 1.3.

Propozycję planu zagospodarowania terenu oczyszczalni ścieków przedstawiono na rysunku nr 1.2. oraz nr 1.3.

Zaproponowana lokalizacja uwzględnia docelową realizację dwóch ciągów technologicznych. Dokumentacja jest przygotowana do realizacji dwóch ciągów technologicznych - stanu docelowego.

8. Bilans ilościowo-jakościowy dopływających ścieków surowych - aktualizacja

Zagadnienia dotyczące bilansu ilościowo-jakościowego ścieków surowych omówiono w w opracowaniu „Koncepcja gospodarki ściekowej Gminy Mycielin”

2/ Pomimo, że wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych [punkt 4 - strona 7] nie limitują stężenia fosforu ogólnego, to ze względu na znaczną ilość ścieków dowożonych [przekraczająca 50 % łącznej ilości ścieków poddawanych oczyszczaniu] wskazane jest zastosowanie komory defosfatacji.

wykonanym przez Zakład Projektowania i Wykonawstwa EKOLOGIA w Kaliszu [ul.Torowa 1A, tel /fax (0-62) 766 55 92.

W niniejszym punkcie przedstawiono je w skrócie aktualizując dla przyjętego I etapu realizacji oczyszczalni ścieków i porządkowania gospodarki ściekowej na terenie Gminy.

Bilans ilościowo-jakościowy ścieków dla pierwszego etapu realizacji oczyszczalni ścieków określono na podstawie aktualizacji powyższego opracowania.

Do omawianej oczyszczalni ścieków w ramach pierwszego etapu realizacji będą dopływać ścieki z obszaru B obejmującego następujące wsie:

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| * Grabek | 93 mieszkańców |
| * Mycielin | 412 mieszkańców |
| * Nowiny | 122 mieszkańców |
| * Przyranie | 382 mieszkańców |
| * Korzeniew | 654 mieszkańców |
| * Klotyldów | 89 mieszkańców |
| * Słuszków | 352 mieszkańców |
| Łącznie 2104 mieszkańców | |

Przyjęto, że wsie Grabek oraz Nowiny nie zostaną skanalizowane - ścieki z tych obszarów będą dowożone na teren oczyszczalni ścieków.

Ponadto w pierwszym okresie eksploatacji oczyszczalni ścieków będą dominować ścieki dowożone, a w miarę rozbudowy sieci kanalizacyjnej ich ilość będzie maleć. Rozwiązanie takie ma na celu jak najszybsze porządkowanie gospodarki ściekowej na terenie Gminy Mycielin.

Przygotowując bilans ilościowo-jakościowy dla ścieków powstających na terenie zlewni przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- * kategorie gospodarstw^{3/}
 - kategoria A - wodociąg, ubikacja bez łazienki 10 % gospodarstwa
zużycie wody 60 dm³/os.* d
 - kategoria B - wodociąg, zlew kuchenny, wc, brak łazienki i ciepłej wody
zużycie wody 90 dm³/os. * d 20 % gospodarstw
 - kategoria C - wodociąg, ubikacja, łazienka, lokalne źródło ciepłej wody
zużycie wody 100 dm³/os. * d 70 % gospodarstw
- * według informacji Zleceniodawcy [załącznik nr 1] na terenie miejscowości nie występuje przemysł;
- * jednostkowe ładunki zanieczyszczeń
 - BZT₅ = 60 g/M*d
 - Azot ogólny = 11 gN/M*d
 - fosfor ogólny = 2,5 gP/M*d

3/ Kategorie gospodarstw i normy zużycia wody na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 roku w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody [Dz.U. nr 8/2002, poz.70].

W poniższej tabeli podano bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych dla zlewni B [„KORZENIEW”] o liczbie mieszkańców 2104.

Tabela 1. Bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych zlewni B „KORZENIEW”

| Zlewnia | | B „KORZENIEW” | |
|-----------------------------|------|-----------------------|--------------------------|
| Ilość mieszkańców [łącznie] | | 2 104 | osób |
| Kat.gospodarstwa A | 10 % | 210 | osób |
| Kat.gospodarstwa B | 20 % | 31 | osób |
| Kat.gospodarstwa C | 70 % | 1 473 | osób |
| Ilość ścieków | | | |
| $Q_{d.śr.}$ | | 162,69 | m ³ /d |
| $Q_{d.max.}$ | | $N_h = 1,2$ | 195,23 m ³ /d |
| $Q_{h.śr.}$ | | 8,13 | m ³ /h |
| $Q_{h.max.}$ | | $N_d = 1,3$ | 10,57 m ³ /h |
| Ładunki zanieczyszczeń | | | |
| BZT_5 | | [kgO ₂ /d] | 126,24 |
| Azot ogólny | | [kgN/d] | 23,14 |
| Fosfor ogólny | | [kgP/d] | 5,26 |

8.1. Charakterystyka ilościowa

Bilans ilościowy ścieków dla zlewni B określono w tabeli nr 1 na stronie 12. Docelowa przepustowość oczyszczalni ścieków dla zlewni B winna wynosić 165 m³/d przy założeniu, że cała zlewnia zostanie skanalizowana i nie będzie ścieków dowożonych. Maksymalnie 195 m³/d.

Ponadto przewiduje się, że oczyszczalnia będzie przyjmować ścieki dowożone z terenu zlewni B [nie wszystkie miejscowości jest sens kanalizować ze względu na charakter zabudowy] oraz docelowo również z terenu Gminy Mycielin w ilości do 50 m³/d.

Zgodnie ze wstępnymi ustaleniami [załącznik nr 1] przewidziano realizację dwóch ciągów technologicznych dla dwóch etapów, a mianowicie:

- * I etap - realizacja jednego ciągu technologicznego o łącznej przepustowości oczyszczalni ścieków 130 m³/d [w tym 50 m³/d ścieków dowożonych];
- * II etap - realizacja drugiego ciągu technologicznego zwiększającego łączną maksymalną przepustowość oczyszczalni ścieków do 280 m³/d

[w tym 50 m³/d ścieków dowożonych], a więc zgodnie z bilansem przedstawionym w tabeli nr 1 na stronie 12.

Bilans ilościowy ścieków dla pierwotnego - I etap realizacji oczyszczalni ścieków:

| | |
|--|--------------------------|
| * ścieki doprowadzane siecią kanalizacyjną | |
| $Q_{d.śr.}$ | 80 m ³ /d |
| $Q_{d.max.}$ | 96 m ³ /d |
| $Q_{n.śr.}$ | 4,8 m ³ /h |
| $Q_{n.max.}$ | 6,2 m ³ /h |
| * ścieki dowożone | max.50 m ³ /d |
| zastosowanie zbiornika retencyjno-uśredniającego | |
| * łącznie | |
| $Q_{d.śr.}$ | 130 m ³ /d |
| $Q_{d.max.}$ | 146 m ³ /d |
| $Q_{n.śr.}$ | 6,5 m ³ /h |
| $Q_{n.max.}$ | 8,5 m ³ /d |

Bilans ilościowy ścieków dla stanu docelowego - II etap realizacji oczyszczalni ścieków [patrz tabela nr 1 na stronie 12]:

| | |
|--|--------------------------|
| * ścieki doprowadzane siecią kanalizacyjną | |
| $Q_{d.śr.}$ | 163 m ³ /d |
| $Q_{d.max.}$ | 195 m ³ /d |
| $Q_{n.śr.}$ | 8,1 m ³ /h |
| $Q_{n.max.}$ | 10,6 m ³ /h |
| * ścieki dowożone | max.50 m ³ /d |
| zastosowanie zbiornika retencyjno-uśredniającego | |
| * łącznie | |
| $Q_{d.śr.}$ | 213 m ³ /d |
| $Q_{d.max.}$ | 245 m ³ /d |
| $Q_{n.śr.}$ | 10,6 m ³ /h |
| $Q_{n.max.}$ | 13,0 m ³ /d |

Przy docelowej rozbudowie przewiduje się zwiększenie docelowa maksymalną przepustowość oczyszczalni ścieków 280 m³/d, w tym do 50 m³/d ścieków dowożonych. Rezerwa przepustowości wynika z faktu zapewnienia możliwości przyjmowania ścieków przemysłowych oraz perspektywicznej rozbudowy Gminy [zwiększenia ilości mieszkańców].

Ze względu na zastosowanie układu mieszajaco-retencyjno-uśredniającego [punkt 16 - strona 32] nierównomierność godzinowego spływu ścieków w przypadku ich kierowania do procesu biologicznego oczyszczania nie będzie występowała - dotyczy to zarówno ścieków surowych spływających kolektorami, jak i dowożonych z szamb. Dopływ ścieków do procesu ich biologicznego oczyszczania będzie odbywać się ze średniogodzinowym natężeniem.

Celem oczyszczenia w/w ilości ścieków surowych przewiduje się realizację dwóch ciągów technologicznych o przepustowości nominalnej 140 m³/d każdy.

Wyżej wymienione wielkości przyjęto do projektowania procesu technologicznego - patrz punkt 9 na stronie 15.

8.2. Charakterystyka jakościowa

Bilans jakościowy [doprowadzane ładunki zanieczyszczeń] - realizacja I etapu [jeden ciąg technologiczny]:

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| * ładunek BZT: | 105 kgO ₂ /d |
| w tym | |
| - dopływający siecią kanalizacyjną | 60 kgO ₂ /d |
| - kierowany z szamb | 45 kgO ₂ /d |
| * ładunek azotu ogólnego | 20 kgN/d |
| w tym | |
| - dopływający siecią kanalizacyjną | 11 kgN/d |
| - kierowany z szamb | 9 kgN/d |
| * ładunek fosforu ogólnego | 5 kgP/d |
| w tym | |
| - dopływający siecią kanalizacyjną | 2,5 kgP/d |
| - kierowany z szamb | 2,5 kgP/d |

Celem oczyszczenia w/w ilości ścieków surowych przewiduje się realizację dwóch ciągów technologicznych o przepustowości nominalnej 140 m³/d każdy.

Wyżej wymienione wielkości przyjęto do projektowania procesu technologicznego - patrz punkt 9 na stronie 15.

8.3. Uwagi dotyczące charakterystyki ilościowo-jakościowej ścieków surowych oraz gospodarki ściekowej na terenie Gminy

Ścieki z szamb

W przypadku realizacji oczyszczalni ścieków na zasadach określonych w punkcie 5 na stronie 8 istotne jest uporządkowanie zagadnień związanych z szambami. Wszystkie szamba na terenie gminy winny zostać zinwentaryzowane odnośnie ich stanu technicznego. Niedopuszczalne jest, aby były one nieuszczelnione i ich opróżnianie miało miejsce raz lub dwa razy w roku. "Ścieki" z takiego szamba [niezależnie od zastosowanej technologii oczyszczania] praktycznie nie nadają się do kierowania do oczyszczania na terenie oczyszczalni ścieków, a w stosunku do ich właścicieli należy wyciągać konsekwencje administracyjne.

Firmy zajmujące się wywozem ścieków z szamb winny być koncesjonowane przez Gminę, tak aby uniemożliwić dzięki opróżnianie szamb oraz wywożenie ich zawartości w sposób niekontrolowany - poza stanowiskiem przyjmowania ścieków z szamb zlokalizowanym na terenie oczyszczalni ścieków.

Wody opadowe

Dopływ wód opadowych do sieci kanalizacyjnej ścieków surowych jest niedopuszczalny. Powodują one dodatkowe obciążenie hydrauliczne oczyszczalni ścieków, a tym samym konieczność znacznego jej przewymiarowania,

co w istotny sposób wpływa na koszt realizacji obiektu oraz końcową jakość ścieków oczyszczonych.

Infiltracja wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej:

Aktualne technologie realizacji kolektorów kanalizacyjnych pozwalają na wyeliminowanie dopływu wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej.

Na zagadnienie to należy zwrócić uwagę przy realizacji kolektorów kanalizacji ściekowej.

9. Parametry technologiczne przebiegu procesu biologicznego oczyszczania ścieków - uwagi

Oczyszczalnia ścieków musi zapewnić bardzo dobrą jakość ścieków oczyszczonych przy zmiennej ilości ścieków dowożonych oraz przy ich udziale [w początkowym okresie eksploatacji obiektu] przekraczającym 50 % ilości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania. Zagadnienia dotyczące wymagań jakościowych ścieków oczyszczonych przedstawiono w punkcie 4 na stronie 7. Wymagane jest pełne biologiczne oczyszczanie ścieków surowych z uwzględnieniem wysokiej efektywności przebiegu procesu nitryfikacji-denitryfikacji.^{4/}

Według założeń technologicznych [punkt 5 - strona 8] przyjęto dwa ciągi technologiczne o przepustowości maksymalnej 140 m³/d każdy, stąd charakterystyka jakościowa ścieków surowych kierowanych na jeden ciąg technologiczny jest następująca:

| | |
|---|--|
| * średniodobowa ilość ścieków surowych | $Q_{d.śr.} = 130 \text{ m}^3/\text{d}$ |
| * maksymalna dobowo ilość ścieków surowych | $Q_{d.max.} = 146 \text{ m}^3/\text{d}$ |
| * średniogodzinowe natężenie dopływu ścieków surowych | $Q_{h.śr.} = 6,5 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| * maksymalne godzinowe natężenie dopływu ścieków surowych | $Q_{h.max.} = 8,5 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| * doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT ₅ | $L_{BZT5} = 105 \text{ kgO}_2/\text{d}$ |
| stężenie BZT ₅ w ściekach surowych | $S_{OBZT5} = 800 \text{ gO}_2/\text{dm}^3$ |
| * doprowadzany ładunek azotu ogólnego | $L_{Noq} = 20 \text{ kgN}/\text{d}$ |
| stężenie azotu ogólnego w ściekach surowych | $S_{oN} = 150 \text{ gN}/\text{m}^3$ |
| * doprowadzany ładunek fosforu ogólnego | $L_{P} = 5 \text{ kgP}/\text{d}$ |
| stężenie fosforu ogólnego w ściekach surowych | $S_{oP} = 40 \text{ gP}/\text{m}^3$ |
| * doprowadzany ładunek zawiesiny ogólnej | $L_{\tau} = 52 \text{ kg}/\text{d}$ |
| stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach surowych | $S_{\tau} = 400 \text{ gN}/\text{m}^3$ |

Powyższe parametry dotyczą ścieków surowych wstępnie podczyszczonych na kracie, a w przypadku ścieków dowożonych w piaskowniku, oraz o składzie uśrednionym przy założeniu, że ścieki dowożone stanowią do 60 % ścieków kierowanych do procesu oczyszczania lub maksymalnie 50 m³/d.

Projektując proces technologiczny oczyszczalni ścieków [w zakresie jednego ciągu technologicznego] przyjęto następujące wskaźniki zanieczyszczeń dla ścieków oczyszczonych przy ich ilości 130 m³/d [łącznie ze

4/ Ze względu na znaczny udział ścieków dowożonych z szamb konieczne jest zastosowanie procesu denitryfikacji, pomimo, że nie wynika to z aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących jakości ścieków oczyszczonych - patrz punkt 4 na stronie 7.

ściekami dowożonymi z szamb] - patrz punkt 8 na stronie 10 (patrz również punkt 4 na stronie 7):

* w zakresie parametrów limitowanych

| | |
|--------------------|---|
| - BZT ₅ | $S_{\text{BZT}_5} = 25,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ |
| - ChZT | $S_{\text{ChZT}} = 125,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ |
| - zawiesina ogólna | $S_{\text{zaw}} = 35,0 \text{ mg}/\text{dm}^3$ |

* w zakresie parametrów nie limitowanych

| | |
|------------------|---|
| - azot amonowy | $S_{\text{N-NH}_4} = 3,0 \text{ mgN-NH}_4/\text{dm}^3$ |
| - azot azotanowy | $S_{\text{N-NO}_3} = 10,0 \text{ mgN-NO}_3/\text{dm}^3$ |
| - azot ogólny | $S_{\text{N-og}} = 15,0 \text{ mgN}/\text{dm}^3$ |
| - fosfor ogólny | $S_{\text{P}} = 2,0 \text{ mgP}/\text{dm}^3$ |

Proces biologicznego oczyszczania ścieków będzie prowadzony w obecności osadu czynnego [wydzielone komory defosfatacji^{5/}, denitryfikacji oraz nitrifikacji] oraz przy pełnej tlenowej stabilizacji osadu czynnego podczas procesu oczyszczania. Wymagane parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania wg danych literaturowych - przedstawiono w tabeli 2 /strona 16/.

Tabela 2. Parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania - na podstawie literatury

| Oznaczenie | Jednostka | Wartość liczbową |
|---|--------------------------------------|------------------|
| Czas napowietrzania | h | 16÷24 |
| Obciążenie komór ładunkiem zanieczyszczeń | gBZT ₅ /m ³ *d | 270÷810 |
| Obciążenie osadu czynnego | kgBZT ₅ /kgsm*d | 0,05÷0,1 |
| Stężenie osadu czynnego | kgsm/m ³ | 3,6÷8,1 |
| Zapotrzebowanie tlenu, OC/L | kgO ₂ /kgBZT ₅ | 2,0÷2,5 |
| Stężenie tlenu w komorze oczyszczania | mgO ₂ /dm ³ | 0,5÷1,0 |
| Indeks osadu, IO | cm ³ /g | 30÷80 |
| Wiek osadu, WO | d | 20÷40 |
| Efektywność oczyszczania | % | >90 |

Na podstawie powyższych założeń obliczono projektowane parametry technologiczne procesu oczyszczania.

Założenia i oznaczenia:

| | | | |
|-------------|---|-----------------------|---|
| $Q_{d,max}$ | = | 146 m ³ /d | maksymalna ilość ścieków |
| $Q_{d,sr}$ | = | 130 m ³ /d | średniodobowa ilość ścieków |
| $Q_{h,śr}$ | = | 6,5 m ³ /h | średnie godzinowe natężenie dopływu ścieków ^{6/} |

5/ Pomimo, że wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych [punkt 4 - strona 7] nie limitują stężenia fosforu ogólnego, to ze względu na znaczna ilość ścieków dowożonych [przekraczająca 50 % łącznej ilości ścieków poddawanych oczyszczaniu] podjęto decyzję o zastosowaniu komory defosfatacji.

6/ Ze względu na zastosowanie układu retencyjno-uśredniającego ścieki surowe są kierowane do procesu oczyszczania ze średniodobowym natężeniem dopływu.

| | | | |
|-------------------|---|--|---|
| $L_{BZT_5, \max}$ | = | 105 kgBZT ₅ /d | maksymalny doprowadzany ładunek zanieczyszczeń |
| S_0 | = | 800 mgBZT ₅ /dm ³ | stężenie BZT ₅ w ściekach surowych |
| S_e | = | 25 mgBZT ₅ /dm ³ | stężenie BZT ₅ w ściekach oczyszczonych |
| A | = | 0,1 kgBZT/kg s.m.*d | obciążenie osadu czynnego |
| B | = | 400 gBZT ₅ /m ³ *d | obciążenie komory oczyszczania ładunkiem BZT ₅ |
| V | | | pojemność strefy denitryfikacji i nitryfikacji |
| X_{S_r} | | | stężenie osadu czynnego w komorach oczyszczania |
| A' | | | rzeczywiste obciążenie osadu czynnego |
| C | | | przyrost osadu czynnego |
| n | | | efektywność oczyszczania |
| O_h | | | obciążenie hydrauliczne komory oczyszczania |
| t | | | czas napowietrzania |
| W | | | wiek osadu |
| Z | | | zapas osadu czynnego |

Obliczenia^{7/}:**A. Efektywność oczyszczania [n]**

$$n = (S_0 - S_e) / S_0 = (800 - 25) / 800 = 0,97 = 97 \%$$

B. Wymagana pojemność komór oczyszczania [V]

$$V = L_{BZT_5} / B = 105 \text{ [kgBZT}_5\text{/d]} / 400 \text{ [gBZT}_5\text{/m}^3\text{*d]} = 260 \text{ m}^3$$

C. Obciążenie osadu czynnego

Przyjęto proces biologicznego oczyszczania ścieków przy niskim obciążeniu osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń - wynoszącym

$$A = 0,1 \text{ [kgBZT}_5\text{/kgsm*d]}$$

D. Niezbędny zapas osadu czynnego [Z]

$$Z = L_{BZT_5} / A = 105 / 0,1 = 1.050 \text{ kgsm}$$

E. Średnie stężenie osadu czynnego w komorach oczyszczania [X_{S_r}]

$$X_{S_r} = Z / V = 1.050 / 260 = 4,0 \text{ kgsm/m}^3$$

F. Obciążenie hydrauliczne komór oczyszczania [O_h]

$$O_h = Q_{d, \max} / V = 146 / 260 = 0,56 \text{ m}^3\text{/m}^3\text{*d}$$

G. Czas zatrzymania w komorach oczyszczania [t]

$$t = V / Q_{d, \max} = 260 / 130 = 2,00 \text{ d} = 48 \text{ h}$$

7/ Poniższe obliczenia zostały wykonane dla maksymalnego ładunku zanieczyszczeń.

H. Przyrost osadu czynnego [C]

Przy rzeczywistym obciążeniu osadu czynnego wynoszącym $\Lambda = 0,1 \text{ kgBZT}_5/\text{kgs m} \cdot \text{d}$ przyrost osadu czynnego [C] wyniesie $0,6 \text{ kgs m}/\text{kgs BZT}_5 \cdot \text{d}$. Wielkość usuniętego BZT₅ wynosi $n \cdot L_{\text{BZT}_5} = 0,97 \cdot 105 = 102 \text{ kgBZT}_5/\text{d}$.

Na podstawie powyższych wielkości przyrost osadu czynnego wyniesie $C = 102 \text{ kgs BZT}_5/\text{d} \cdot 0,6 \text{ kgs m}/\text{kgs BZT}_5 \cdot \text{d} = \text{max. } 62 \text{ kgs m}/\text{d}$

Uwaga: W przypadku dwóch ciągów technologicznych łączna ilość osadu czynnego nadmiernego wyniesie około **130 kgs m/d**

I. Wiek osadu czynnego [W]

$$W = Z/C = 1050/62 = \text{min. } 17 \text{ d}$$

J. Bilans azotu - objętość komór denitryfikacji oraz nitryfikacji

Azot organiczny wbudowywany w biomase [$x_{\text{org.Norg}}$]

$$x_{\text{orgN}} = (0,04 \div 0,05) \cdot S_{\text{OBZT}_5} = 0,045 \cdot 0,80 \text{ kgO}_2/\text{m}^3 = 0,036 \text{ kgN}_{\text{org}}/\text{m}^3$$

Azot organiczny w odpływie z oczyszczalni ścieków (ściekach oczyszczonych) [$x_{\text{Norg.odpływ}}$] - przyjęto **0,015 kgN/m³**

Azot amonowy w ściekach oczyszczonych

$$S_{\text{k N-NH}_4} = 3 \text{ mgN-NH}_4^+/\text{dm}^3$$

Azot amonowy ulegający procesowi nitryfikacji

$$S_{\text{NH}_4} = S_{\text{ON-Norg}} - x_{\text{orgN}} - x_{\text{Norg.odpływ}} - S_{\text{k N-NH}_4} = 136 - 36,0 - 15 - 3 = 82,0 \text{ mgN-NH}_4^+/\text{dm}^3$$

Dopuszczalne stężenie azotu azotanowego w odpływie z oczyszczalni ścieków

$$S_{\text{kN-NO}_3} = 10 \text{ mgN-NO}_3^-/\text{dm}^3$$

Azot azotanowy do denitryfikacji [$S_{\text{NO}_3, \text{d}}$]

$$S_{\text{NO}_3, \text{d}} = S_{\text{N-NH}_4} - S_{\text{kN-NO}_3}$$

$$S_{\text{NO}_3, \text{d}} = 82,0 - 10 = 72,0 \text{ mgN-NO}_3^-$$

stąd wymagana wydajność denitryfikacji [$S_{\text{NO}_3, \text{d}}/S_{\text{N-NH}_4}$] wynosi 88 %.

Celem uzyskania tak dużej wydajności procesu nitryfikacji wymagany stosunek pojemności czynnej komory denitryfikacji do komory nitryfikacji winien wynosić 0,2 [na podstawie danych literaturowych].

Objętość komory denitryfikacji i nitryfikacji

Stężenie osadu czynnego w komorach nie powinno przekraczać $4,0 \text{ gsm}/\text{dm}^3$, stąd przy wymaganej ilości osadu czynnego $Z = 1.050 \text{ kgs m}$ łączna objętość komór oczyszczania winna wynosić 260 m^3 . Obliczona dalej pojemność czynna komory defosfatacji wynosi 24 m^3 , stąd łączna pojemność komory denitryfikacji i nitryfikacji winna wynosić 240 m^3 . Stosunek objętości komory denitryfikacji do objętości komory nitryfikacji winien wynosić 0,2, stąd wymagana pojemność czynna

- * komory denitryfikacji 40 m³
- * komór nitryfikacji 196 m³

L. Bilans fosforu - objętość komory defosfatacji

Fosfor wbudowywany w biomase [$x_{org,P}$]

$$x_{orgN} = (0,01 \div 0,015) * S_{GBZT5} = 0,015 * 0,80 \text{ kgO}_2/\text{m}^3 = 12,0 \text{ gP}/\text{m}^3$$

Objętość komory defosfatacji

$$V_{DF} = (Q_{h.śr.} + Q_{RZ}) * t_r$$

gdzie

Q_{RZ} - natężenie recyrkulacji zewnętrznej [m³/h] - maksymalny stopień recyrkulacji $RV = Q_{RZ}/Q_{h.śr.} = 4$, stąd

$$Q_{RZ} = RV * Q_{h.śr.}$$

t_r - czas zatrzymania (zalecany 0,5 ÷ 1,0 h) - przyjęto - 0,8 h

$$V_{DF} = (4,8 + 4 * 4,8) * 1 = 24 \text{ m}^3$$

Fosfor w ściekach oczyszczonych

$$S_{k,P} = 2,0 \text{ mgP}/\text{dm}^3$$

Fosfor do usuwania na drodze chemicznego strącania PIX

$$S_P = S_{OP} - x_{orgN} - x_{Podpływ} - S_{k,P} = 35 - 12,0 - 2,0 \\ = 21,0 \text{ mgP}/\text{dm}^3$$

W świetle aktualnie obowiązujących przepisów celem uzyskania wymaganej jakości ścieków oczyszczonych [punkt 4 - strona 7] usuwanie fosforu przy wykorzystaniu chemicznego wspomaganie nie jest wymagane. Tym niemniej przewiduje się taką możliwość, co omówiono w punkcie 23 na stronie 54.

Tabela 3. Projektowane rzeczywiste parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania

| Oznaczenie | Jednostka | Wartość liczbową |
|---|--------------------------------------|------------------|
| Pojemność czynna komór oczyszczania | m ³ | 260 |
| Czas napowietrzania | h | 48 |
| Obciążenie komór ładunkiem zanieczyszczeń | gBZT ₅ /m ³ *d | 400 |
| Obciążenie osadu czynnego | kgBZT ₅ /kg s.m.*d | 0,1 |
| Stężenie osadu czynnego | kg s.m./m ³ | 4,0 |
| Zapotrzebowanie tlenu, OC/L | kgO ₂ /kgBZT ₅ | 2,5 |
| Stężenie tlenu w komorze nitryfikacji | mgO ₂ /dm ³ | 0,5 ÷ 1,0 |
| Indeks osadu, IO | cm ³ /g | 100 |
| Wiek osadu, WO | d | min.17 |
| Efektywność oczyszczania | % | >97 |

Zestawienie wymaganych parametrów technologiczny przebiegu procesu oczyszczania przedstawiono w tabeli 2 /strona 16/.

Obliczone i zestawione w tabeli 3 /strona 19/ parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania są w pełni zgodne z wymaganiami określonymi w tabeli 2 /strona 16/.

Parametry technologiczne procesu oczyszczania określone w tabeli 3 /strona 19/ należy traktować orientacyjnie, co wynika ze specyficznego charakteru ścieków surowych - docelowo około 38 % ścieków dowożonych [początkowo nawet ponad 50 %], co przyczynia się do bardzo wysokiego stężenia azotu oraz fosforu ogólnego w ściekach poddawanych oczyszczaniu.

Przy określaniu ostatecznych parametrów technologicznych^{8/} kierowano się również doświadczeniem wynikającym z realizacji innych oczyszczalni ścieków przy stosunkowo dużym udziale ścieków dowożonych, stąd:

- pojemność czynna komory nityfikacji musi zapewnić minimum 24 h czasu zatrzymania dla maksymalnego przepływu dobowego - obliczona powyżej pojemność $V = 196 \text{ m}^3$ spełnia to wymaganie, stąd przyjęta praktycznie pojemność czynna zespołu biologicznego oczyszczania ścieków [łącznie z komorą defosfatacji] wynosi około 260 m^3 ;
- pojemność czynna komory denitryfikacji ma zapewnić wysoką skuteczność przy jednoczesnym niedopuszczeniu do zagniwania ścieków - pojemność czynna ok. 40 m^3 - mieszanie zawartości przy jednoczesnej możliwości wprowadzenia ograniczonego napowietrzania włączanego okresowo;
- łączny czas zatrzymania w komorze defosfatacji, denitryfikacji i nityfikacji dla maksymalnej ilości ścieków wynosi 1,5 doby [bez uwzględnienia stopnia recyrkulacji];
- stopień recyrkulacji wewnętrznej pomiędzy strefą nityfikacji, a denitryfikacji wyniesie $r = 4$ z możliwością płynnej regulacji; czas zatrzymania w komorze defosfatacji wynosi około 0,8 h dla maksymalnej ilości ścieków przy stopniu recyrkulacji osadu czynnego z osadników wtórnych $r_{\text{max}} = 4$, zapewniono mieszanie komory defosfatacji, jej pojemność czynna około 24 m^3 .

Na podstawie powyższych obliczeń wymagana jakość ścieków oczyszczonych w pełnym zakresie określonym w punkcie 4 na stronie 7 przy ilości ścieków surowych do $140 \text{ m}^3/\text{d}$ [w tym do $50 \text{ m}^3/\text{d}$ ścieków dowożonych z szamb]. Przy okresowej ilości ścieków surowych do $160 \text{ m}^3/\text{d}$ [w tym do $60 \text{ m}^3/\text{d}$ ścieków dowożonych] jakość ścieków oczyszczonych nie ulegnie istotnemu pogorszeniu.

8/ Sposoby obliczania procesu biologicznego oczyszczania ścieków [z uwzględnieniem defosfatacji i denitryfikacji] podawane w literaturze odnoszą się głównie do ścieków bytowych świeżych [nie zagnitych] spływających kolektorami. W przypadku ścieków dowożonych z szamb [zagnitych] brak jednoznacznych metod obliczania parametrów technologicznych przebiegu procesu oczyszczania. Na ogół w literaturze określa się, że maksymalny ich udział w ściekach poddawanych oczyszczaniu nie powinien przekraczać 15 %. W omawianym przypadku okresowo będzie przekraczać nawet 50 %. Stąd przy ustalaniu parametrów technologicznych przebiegu procesu oczyszczania dla omawianego obiektu kierowano się głównie doświadczeniem nabytym podczas realizacji innych oczyszczalni ścieków ze stosunkowo dużym udziałem ścieków dowożonych z szamb [zagnitych] oraz charakteryzujących się wysokim stężeniem azotu ogólnego oraz fosforu].

Zagadnienia dotyczące gospodarki osadowej przedstawiono w punkcie 20 na stronie 49.

10. Zapotrzebowanie powietrza - dobór dmuchaw oraz rusztów napowietrzających

Według charakterystyki ilościowo-jakościowej dopływających ścieków surowych - przedstawionej w punkcie 8 /strona 10/ - do procesu biologicznego oczyszczania będzie doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT₅ wynoszący maksimum [dla jednego ciągu technologicznego]

$$L_{BZT5} = 105 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Wielkość OC/L = 2,5^{9/}; gdzie OC - zapotrzebowanie tlenu, stąd

$$OC = 2,5 * 105 \text{ kgO}_2/\text{d} = 262 \text{ kgO}_2/\text{d} = 11 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

Na podstawie danych zawartych w materiałach informacyjnych zastosowanych dyfuzorów AKWATECH /załącznik nr 2/ wykorzystanie tlenu wynosi około 20 % przy zanurzeniu dyfuzora około 4,0 m. Ilość tlenu w 1 m³ powietrza wynosi 280 gO₂/m³, stąd ilość dostarczanego tlenu w przeliczeniu na 1 m³ powietrza wyniesie średnio około

$$A = 56 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

Zapotrzebowanie powietrza - po uwzględnieniu ładunku BZT₅ doprowadzanych zanieczyszczeń - wyniesie w przybliżeniu

$$V_p = OC/A = 4.680 \text{ m}^3/\text{d} = 195 \text{ m}^3/\text{h} = 3,3 \text{ m}^3/\text{min}$$

Uwzględniając zmienną jakość i ilość ścieków surowych przyjęto dmuchawę o maksymalnej wydajności około 3,8 m³/min z możliwością jej zmniejszenia do wielkości około 0,8 m³/min [zastosowanie dmuchawy z falownikiem (przetwornikiem częstotliwości)].

Celem zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza do procesu oczyszczania należy zastosować dmuchawę typu:

- * typ DR-101T-5.5-T-D-Np-05 - dostawca SPOMAX - Ostrów Wlkp, 63-400 Ostrów Wlkp, ul.Kaliska 61/63, tel.(0-62)592-17-17 - materiały informacyjne załącznik nr 4 oraz oferta załącznik nr 5:
- różnica ciśnień 0,05 MPa;
- wydajność Q = 0,80 ÷ 3,85 m³/min
- obroty wirnika dmuchawy n = 1430, ÷ 3653 1/min;
- moc zainstalowana N = 5,5 kW;
- pobór mocy na wale P = 1,8 ÷ 4,6 kW
- ciężar m = 246, kg

Załącznik nr 5 zawiera również ofertę wykonania układu sterowania.

^{9/} współczynnik uwzględnia podwyższone stężenie azotu ogólnego w ściekach surowych. Został on ustalony na podstawie doświadczeń przy realizacji innych obiektów współoczyszczających surowe ścieki bytowe - świeże oraz zagniłe dowożone z szamb.

Według informacji zawartych w kartach katalogowych dyfuzorów AKWATECH /załącznik nr 2/ zalecana ilość powietrza w przypadku jednego dyfuzora winna kształtować się na poziomie około 4 m³/h. W praktyce przy oczyszczaniu ścieków „trudnych” [np.z szamb] celem uzyskania elastyczności napowietrzania oraz maksymalnej trwałości dyfuzorów przyjmuje się 3,0 m³/h*dyfuzor.

Przy ilości powietrza kierowanego do procesu napowietrzania wynoszącej około 195 m³/h i przy założeniu średniego natężenia przepływu powietrza przez dyfuzor wynoszącego $q = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ilość dyfuzorów napowietrzających zainstalowanych w komorach nitryfikacji winna wynieść

$$n = Q/q = 195 \text{ m}^3/\text{h} / 3,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{dyf} = 65 \text{ dyfuzory [praktycznie 64]}$$

Celem zapewnienia niezawodnej pracy oczyszczalni ścieków obiekt winien być wyposażony w dwie dmuchawy w przypadku jednego ciągu technologicznego oraz trzy dmuchawy [w tym jedna zapasowa] w przypadku dwóch ciągów technologicznych.

Przy minimalnej ilości podawanego powietrza natężenie jego przepływu przez dyfuzor wyniesie około 0,8 m³/h, a więc będzie mieścić się w zakresie wielkości minimalnych. Celem zwiększenia przepływu będzie można wyłączyć część rusztów napowietrzających. Przy maksymalnej ilości powietrza przepływ przez dyfuzor będzie kształtować się na poziomie 3,6 m³/h

Dla celów praktycznych przyjęto, że w każdej z komór nitryfikacji zostanie zainstalowane po 32 dyfuzory - 4 ruszty po 8 dyfuzorów każdy [patrz punkt 18.7.4. - strona 45].

Oferty wykonania rusztów napowietrzających zawierają załącznik nr 3.

Uzupełnieniem są dodatkowe układy odświeżające zlokalizowane w następujących zbiornikach:

- * zbiornik mieszająco-uśredniający dla ścieków spływających grawitacyjnie oraz dozowanych dowożonych [praca ciągła]
 - 1 ruszt z dwoma dyfuzorami
- * zbiornik retencyjno-uśredniający dla ścieków dowożonych [praca ciągła]
 - 1 ruszt z czterema dyfuzorami
- * komora defosfatacji [praca okresowa]
 - 1 ruszt z czterema dyfuzorami
- * komora denitryfikacji [praca okresowa]
 - 1 ruszt z sześcioma dyfuzorami
- * zbiornik magazynowania osadu [praca ciągła]
 - 1 ruszt z ośmioma dyfuzorami

Szczegółowe omówienie zagadnień związanych z realizacją układów sprężonego powietrza omówiono w punkcie 18.7.4. na stronie 45 oraz w punkcie 21 na stronie 52.

11. Zespół osadników wtórnych - obliczenia technologiczne

Na podstawie danych literaturowych podstawowymi parametrami charakteryzującymi pracę osadników wtórnych są:

- * maksymalne godzinowe natężenie przepływu $Q_m = 8,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- * obciążenie hydrauliczne powierzchni $Q_h = 1 \div 2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ - przyjęto $0,7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$
- * czas zatrzymania t - przyjęto minimum 3 h;
- * prędkość przepływu $v_p = 0,3 \div 1,0 \text{ mm/s}$

W przypadku omawianego obiektów założono zastosowanie zespołu dwóch osadników wtórnych o wymiarach w rzucie $2,5 * 2,5 \text{ m}$. Wynika to z warunków wykonawczych [minimalna głębokość czynna]. Uwzględniając charakterystykę ścieków surowych [duży udział ścieków dowiezionych] oraz wymaganą jakość ścieków oczyszczonych zespół osadników musi być zaprojektowane w formie przewymiarowanej.

Wymagana powierzchnia osadnika wtórnego winna wynosić minimum:

$A = Q_m/Q_h/2 \text{ osadniki} = 8,5[\text{m}^3/\text{h}]/0,7[\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}]/2 \text{ osadniki} = 6,1 \text{ m}^2/\text{osadnik}$,
Uwzględniając podwyższone stężenie osadu czynnego w komorach oczyszczania spowodowane przyjmowaniem znacznych ilości ścieków dowiezionych z szamb oraz niebezpieczeństwo podtrucia [pęcznienia] osadu czynnego przyjęto obniżoną wartość obciążenia hydraulicznego.

Dla $A = 6,1 \text{ m}^2/\text{osadnik}$ przyjęto wymiary osadnika w rzucie wynoszące $2,5 * 2,5 \text{ m}$.

Obciążenie hydrauliczne powierzchni jednego osadnika wtórnego wyniesie $0,7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ - będzie ono znacznie niższe od wymaganego, co będzie miało pozytywny wpływ na pracę oczyszczalni ścieków przy zmiennym ładunku doprowadzanych zanieczyszczeń. Dla podanego powyżej obciążenia hydraulicznego prędkość przepływu pionowego wyniesie $v_p = 0,2 \text{ mm/s}$, a więc jest zgodna z wytycznymi.

Uwzględniając wymagany czas zatrzymania wynoszący 3 h pojemność czynna części przepływowej winna wynosić minimum 15 m^3 , stąd minimalna głębokość części przepływowej $2,0 \text{ m}$. Minimalna głębokość leja osadowego winna wynosić $2,4 \text{ m}$ [z przyczyn konstrukcyjnych]. Uwzględniając warunki lokalizacyjne głębokość całkowita osadnika wtórnego wyniesie $5,5 \text{ m}$, przy głębokości czynnej $4,95 \text{ m}$.

12. Dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji oczyszczalni ścieków - omówienie ogólne

W dalszej części niniejszego opracowania przedstawiono dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji oczyszczalni ścieków.

Ogólną koncepcję omówiono w punkcie 5 na stronie 8.

Schemat technologiczny obiektu omówiono w punkcie 6 [strona 9] oraz przedstawiono na rysunkach nr 1.1., nr 1.2. oraz nr 1.3.

Zagadnienia związane z realizacją oczyszczalni ścieków przedstawiono w następujących blokach tematycznych:

- * stanowisko przyjmowania, podczyszczania oraz retencjonowania i dozowania ścieków dowiezionych do procesu oczyszczania - punkt 13 [strona 24];
- * zespół komory kraty z przepompownią ścieków surowych - punkt 15 [strona 30]

- * układ mieszająco-uśredniający dla ścieków surowych [świeżych oraz dowożonych] oraz dozowania ich do procesu oczyszczania - punkt 16 [strona 32];
- * zespół biologicznego oczyszczania ścieków obejmujący komorę defosfatacji, denitryfikacji, nitryfikacji, osadniki wtórne, komorę recyrkulacji osadu czynnego - punkt 18 /strona 37/;
- * zespół sprężonego powietrza wraz z rurociągami rozprowadzającymi i stacją dmuchaw - punkt 18.7.4. [strona 45] oraz 21 [strona 52];
- * zespół zagospodarowania osadu czynnego nadmiernego [stacja odwadniania osadu] - punkt 20 [strona 49].

13. Układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb

Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych winno spełniać podstawowe wymagania dotyczące sposobu przyjmowania tych ścieków określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 roku w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych [DU nr 188/2002, poz.1576], a mianowicie:

- * pomiar objętości dowożonych nieczystości ciekłych;
- * hermetyczny zrzut nieczystości ciekłych;
- * separowanie zanieczyszczeń stałych

W niniejszym opracowaniu przedstawiono dyspozycje wykonawcze realizacji małej stacji spełniającej wymagania zawarte w w/w Rozporządzeniu.

Plan zagospodarowania stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych przedstawiono na rysunkach nr 2.1. oraz nr 1.2. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych obejmuje następujące podzespoły:

- / podjazd dla pojazdów samochodowych przywożące ścieki z szamb [punkt 13.1. - strona 24];
- / komora przyjmowania ścieków dowożonych wraz z układem pomiaru ilości przyjmowanych ścieków dowożonych oraz komorą kraty [punkt 13.2. - strona 25];
- / zespół łapacza piasku (opcjonalnie) [punkt 13.3. - strona 25];
- / przepompownia ścieków dowożonych [punkt 13.4. - strona 26];
- / zespół retencyjno-uśredniająco-odświeżający zlokalizowany w wydzielonej komorze [punkt 13.5. - strona 27].

13.1. Podjazd dla pojazdów dowożących ścieki z szamb

Plan ciągów komunikacyjnych związanych układem przyjmowania ścieków dowożonych przedstawiono na rysunkach nr 1.2. oraz nr 2.1.

Układ przyjmowania ścieków winien być hermetyczny [punkt 13.2. - strona 25] - króciec wypływowi z pojazdu musi być powyżej króćca spustowego do komory przyjmowania [patrz załącznik nr 6] oraz rysunki nr 4.1. i nr 4.2.

Wymagany profil podjazdu wraz z układem przyjmowania ścieków dowożonych przedstawiono na rysunku nr 2.1.

13.2. Komora przyjmowania ścieków dowożonych [komora kraty] wraz z układem pomiaru ilości przyjmowanych ścieków z szamb

Lokalizacja układu w budynku lub kontenerze przedstawiona na rysunkach nr 2.1. oraz nr 2.2.

Dyspozycja zagospodarowania pomieszczenia komory kraty oraz układu pomiaru ilości przyjmowanych ścieków dowożonych na rysunku nr 2.2.

Komora kraty wykonana wg oferty przedstawionej w załączniku nr 6 lub nr 16.

Ścieki dowożone poprzez układ pomiarowy [patrz rysunek nr 2.3. oraz załącznik nr 12] przepływają do komory kraty o prześwicie 3 mm zgarnianej mechanicznie [wykonanej wg oferty zawartej w załączniku nr 6 lub nr 16]. Lokalizacja układu pomiarowego na rysunkach nr 2.1. oraz nr 2.2.

Wykonanie układu pomiarowego wg rysunku nr 2.3. Oferta miernika w załączniku nr 12.

Ostateczne uzgodnienia dotyczące lokalizacji i typu miernika ilości ścieków dowożonych winny być dokonane z dostawcą w/w urządzenia, po jednoznacznym określeniu minimalnego poziomu lokalizacji króćca wylotowego z pojazdu przywożącego ścieki z szamb. Minimalna różnica poziomów pomiędzy króćcem wypływowym wozu, a przyłączem dla węża doprowadzającego ścieki do komory kraty winna wynosić 0,15 m. Patrz rysunek nr 2.3. Średnica urządzenia pomiarowego uzależniona jest od średnicy króćca [ø100 lub ø150]. Stosowanie redukcji jest niedopuszczalne.

Odływ z sita skierowany poprzez strefę odpływową do łapacza piasku. Na odpływie uskok 300 mm - patrz przekrój A-A na rysunku nr 2.2. oraz nr 2.1.

Rzędne na rysunku nr 1.4.

Pomieszczenie sita winno być oświetlone oraz ogrzewane.

Dyspozycje elektryczne

Urządzenie pomiaru ilości ścieków dowożonych [ø100 lub ø150] wg załącznika nr 12.

Układ sita wyposażony w układ sterowania - moc zainstalowana około 4 kW łącznie z grzejnikiem pomieszczenia w okresie zimowym.

Ostateczny wariant [m.in. lokalizację króćca przyjmowania ścieków oraz lokalizację układu pomiaru ilości ścieków przyjmowanych] wykonania komory przyjmowania ścieków dowożonych należy uzgodnić z jej Dostawcą [BIOMECH - Rudka k/Pniew] - patrz załącznik nr 6.

Schemat na rysunkach nr 1.2. oraz nr 2.1.

13.3. Komora piaskownika

Uwaga: Komora piaskownika jest układem opcjonalnym. Jego realizacja nie jest wymagana, lecz poprawia walory eksploatacyjne obiektu zmniejszając częstotliwość wymaganego czyszczenia komór zespołu biologicznego oczyszczania ścieków.

Podstawowym zanieczyszczeniem zawartym w ściekach dowożonych - oprócz skrutek - są znaczne ilości piasku. Piasek przedostający się do układu retencyjno-uśredniającego i pompującego utrudnia ich eksploatację oraz przyczynia się do częstszego czyszczenia komory ściekowej przepompowni oraz komór zespołu biologicznego oczyszczania ścieków.

Zespół łapacza piasku zostanie zlokalizowany bezpośrednio za układem przyjmowania ścieków dowożonych - patrz rysunek nr 2.1. Stanowi on betonowa komora o długości około 4,5 m i szerokości 3,6 m - patrz rysunek nr 2.4.

Zespół składa się z dwóch części pełniących swe funkcje niezależnie. Dopływ do każdej z nich wyposażony w drewnianą zastawkę. Każda z części łapacza zostanie wyposażona w drewnianą zastawkę pośrednią oraz zastawkę końcową przez którą będzie następował przepływ do strefy odpływowej - kierującej ścieki do przepompowni ścieków dowożonych [patrz punkt 13.4. - strona 26].

Piasek zatrzymany w łapaczu piasku usuwany ręcznie do strefy magazynowej będącej w sąsiedztwie komory. Celem ograniczenia zapachów przesypywany wapnem chlorowanym i okresowo wywożony na składowisko odpadów.

13.4. Przepompownia ścieków dowożonych do zbiornika retencyjno-uśredniającego

Zadaniem przepompowni [patrz rysunek nr 3] jest przepompowywanie podczyszczonych ścieków dowożonych do zbiornika retencyjno-uśredniającego dla tych ścieków [punkt 13.5. - strona 27]. Lokalizację przepompowni przedstawiono na rysunkach nr 1.2. oraz nr 2.1.

Dyspozycja wykonawcza komory ściekowej przepompowni na rysunku nr 3.

Wymagana minimalna pojemność czynna komory ściekowej tej przepompowni winna wynosić około 2,5 m.³.

Przepompownię wykonać

- * z kręgów o średnicy $\varnothing 1,5$ przy głębokości czynnej 1,0 m., lub jako
- * żelbetową komorę o wymiarach w rzucie 1,0 * 1,0 m. przy głębokości czynnej 1,0 m.

Dno komory przepompowni ze skosem w kierunku miejsca zainstalowania pompy, co ma zapobiec zaleganiu osadów na jej dnie.

Całkowita głębokość komory przepompowni uzależniona od rzędnej terenu - spodziewana około 2,7 m.

Rurociąg tłoczny [$\varnothing 80$] do zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych wykonać ze spadkiem 1 % w kierunku przepompowni wg dyspozycji przebiegu na rysunkach nr 1.2. oraz nr 3.

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym węzłem elastycznym przy wykorzystaniu szybkozłącz.

Do pompowania zastosować pompę o wydajności około 25 m³/h przy wysokości podnoszenia około 6 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

- * pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarozycza 4, tel.(0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8]

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - typ pompy | MF 604 D |
| - wydajność: | 25,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 6,0 m |
| - moc silnika | 1,96 kW |
| - ciężar pompy | 16,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | kołnierz DN50 |

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym [ø80] za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącz. Przepompownia wyposażona w układ mieszający.

- * tryb automatyczny - za pomocą pływakowego czujnika poziomu [załącznik nr 9] - ustawienie poziomów załączania/wyłączania podczas rozruchu technologicznego [punkt 27 - strona 56];
- * tryb ręczny - przełącznikiem zlokalizowanym w bezpośrednim sąsiedztwie komory.

Informacja o stanie pracy przepompowni winna być wyprowadzona do centralnej sterowni. Natomiast informacja o stanach awaryjnych do pomieszczenia w którym stale ktoś przebywa.

13.5. Zbiornik retencyjno-uśredniający dla ścieków dowożonych

Ścieki dowożone charakteryzują się bardzo dużymi zmianami ilości i składu. Dowożone są one głównie w godzinach dziennych, natomiast najkorzystniejszym okresem poddawania ich oczyszczaniu są godziny nocne, gdy jest ograniczona ilość ścieków spływających grawitacyjnie.

Celem uśrednienia ich składu po wstępnym podczyszczeniu są przepompowywane do zbiornika retencyjno-uśredniającego o pojemności czynnej około 32 m³. Jego funkcję będzie spełniać komora zespołu zbiorników - dyspozycja wykonawcza patrz punkt 17.1. [strona 35] oraz rysunek nr 6.

W komorze są zainstalowane dwa układy

- * mieszająco odświeżający - omówiony poniżej, oraz
- * dozujący [pompujący] ścieki dowożone do zbiornika mieszająco-uśredniającego ścieków surowych dopływających grawitacyjnie - patrz punkt 13.6. na stronie 28.

Celem zapewnienia mieszania oraz odświeżania zawartości komory układu retencyjno-uśredniającego zainstalowano w niej jeden ruszt napowietrzający czterodyfuzorowy wykonany wg oferty zawartej w załączniku nr 3.

Lokalizacja rusztu odświeżającego oraz przebieg układu rozprowadzającego sprężone powietrze na rysunku nr 13.

Zagadnienia związane z układem rozprowadzającym sprężone powietrze omówiono w punkcie 18.7.4 na stronie 45.

13.6. Dozowanie ścieków dowożonych do zbiornika mieszająco-uśredniającego dla ścieków spływających grawitacyjnie - dobór pompy i dyspozycja układu sterowania

Podstawowym układem zainstalowanym w zbiorniku retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych jest układ pompujący [dozujący] ścieki do komory układu mieszająco-uśredniającego ścieków dopływających kolektorami.

Przebieg rurociągu [ø50] przedstawiono na rysunku nr 4.1.

Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego [długość około 5,0 m].

Do przepompowywania ścieków zastosować dowolną pompę o wydajności do 10 m³/h przy wysokości podnoszenia około 4 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

* pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarowicza 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8]

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - typ pompy | MF 334 D |
| - wydajność: | 10,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 4,0 m |
| - moc silnika | 1,2 kW |
| - ciężar pompy | 14,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | ø2"/1½" |

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącz.

Dyspozycje układu sterowania pracą pompy dozującej ścieki do procesu oczyszczania - zbiornika mieszająco-uśredniającego ścieków spływających grawitacyjnie

Należy zapewnić możliwość wyboru rodzaju sterowania pracą pompy ściekowej /przełącznik wyboru rodzaju sterowania na głównej szafie sterowniczej oczyszczalni ścieków - układu pompującego/:

- sterowanie ręczne - załączanie i wyłączanie pompy przy komorze zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych;
- sterowanie automatyczne przy wykorzystaniu pływakowego czujnika poziomu [załącznik nr 9] - praca pompy w sposób opisany poniżej.

W cyklu automatycznym praca pompy ściekowej sterowana za pomocą przełącznika czasowego^{10/} /załącznik nr 10/ - tzn. pompa jest załączana i wyłączana cyklicznie w sposób zaprogramowany /w trakcie rozruchu technologicznego - punkt 27 na stronie 56/ przełącznikiem czasowym, niezależnie od poziomu ścieków w zbiorniku retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych - w przedziale pomiędzy poziomem maksymalnym, a minimalnym przy wykorzystaniu pływakowego czujnika poziomu [załącznik nr 9].

10/ Przełącznik czasowy TRE-10-05, parametry pracy T₁ - 30 min /przerwa/, T₂ - 30 minut /praca/; producent: Pracownia Elektroniczna, Wiesław Rozumek, ul. Grunwaldzka 404, 60-173 Poznań [tel. (0-61) 867-83-88 - załącznik nr 10. Można zastosować inny dowolny przełącznik czasowy pozwalający na niezależną regulację czasu pracy i czasu postoju pompy w zakresie do 30 minut.

Ponadto układ pompujący należy wyposażyć w dodatkowy czujnik poziomu powodujący załączenie pompy przy przekroczeniu poziomu maksymalnego /awaryjnego/ w zbiorniku retencyjno-uśredniającym ścieków dowożonych^{11/}.

Po przekroczeniu zadanego poziomu awaryjnego winno nastąpić samoczynne awaryjne załączenie pompy niezależnie od stanu pracy przekaźnika czasowego, co niedopuszcza do nadmiernego spiętrzenia ścieków w komorze - równocześnie winna zadziałać sygnalizacja świetlna i akustyczna. Po obniżeniu poziomu ścieków układ przejdzie do normalnej pracy sterowanej przekaźnikiem czasowym.

Po osiągnięciu poziomu minimalnego nastąpi samoczynne wyłączenie układu pompującego celem zabezpieczenia przed pracą pompy "na sucho".

Układ sterowania pracą pompy przedstawiony powyżej zapewnia pracę pompy w funkcji czasu, a nie w funkcji spływu. Konsekwencją jest okresowe retencjonowanie w komorze maksymalnych dopływów ścieków surowych i uśrednienie ich składu. W efekcie ścieki dowożone są dozowane do układu mieszająco-uśredniającego ścieków spływających grawitacyjnie z okresie, kiedy to jest wskazane, z określonym natężeniem, co w istotny sposób wpływa na efektywność przebiegu procesu oczyszczania.

Do realizacji tego układu wymagane są dwa pływakowe czujniki poziomu - wg załącznika nr 9.

Schemat układu automatycznego sterowania w zakresie układu czujniki poziomu /CP/ - przekaźnik czasowy /PC/ - cewka stycznika silnika pompy /S/ - przedstawiono na rysunku nr 4.2.

Ze względu na konieczność szybkiego uzyskania informacji o stanie awaryjnym informację świetlną o maksymalnym wypełnieniu zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych wyprowadzić w widoczne miejsce oraz do pomieszczenia obsługi oczyszczalni ścieków.

14. Kolektory kanalizacji na terenie oczyszczalni oraz doprowadzającej ścieki na teren oczyszczalni

Zagadnienia dotyczące przebiegu sieci kanalizacyjnej na rysunku nr 1.2. przedstawiono w postaci ogólnych dyspozycji, które winny być uwzględnione przy projektowaniu kolektorów kanalizacji ściekowej na terenie oczyszczalni ścieków.

Na terenie oczyszczalni mamy do czynienia z następującymi rodzajami ścieków:

- * ścieki dowożone z szamb [wydzielony kolektor] - w całości kierowane są do wydzielonego zbiornika retencyjno-uśredniającego dla ścieków dowożonych - patrz rysunek nr 1.1. oraz nr 1.2.;
- * ścieki bytowe z terenu gminy spływające kolektorem grawitacyjnie na teren oczyszczalni ścieków - kierowane do wydzielonego zbiornika mieszania ze ściekami dowożonymi, a następnie do procesu oczyszczania - patrz rysunek nr 1.1. oraz nr 1.2.;

11/ Sytuacja taka ma miejsce w przypadku wadliwego ustawienia czasów pracy i przerwy pompy ściekowej.

- * ścieki powstające na terenie oczyszczalni ścieków - z pomieszczeń socjalnych oraz ze stacji odwadniania osadu - kierowane do kanalizacji ścieków bytowych doprowadzanych na teren oczyszczalni ścieków - patrz rysunek nr 1.1. oraz nr 1.2.;
- * wody opadowe - patrz poniżej.

Wody opadowe powstające na terenie oczyszczalni należy podzielić na trzy zasadnicze grupy [zależnie od stopnia ich zanieczyszczenia]:

- * wody opadowe z dachów - nie zawierające zanieczyszczeń obcych - skierować na tereny zielone;
- * wody opadowe bardzo zanieczyszczone ze stref brudnych obejmujących:
 - stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych wraz z łapaczem piasku - skierować do kanalizacji ścieków dowożonych;
 - strefę wokół magazynu osadu odwodnionego - skierować do kanalizacji ścieków powstających na terenie oczyszczalni ścieków;
 - strefę wokół komory kraty - skierować do kanalizacji ścieków surowych.

Zalecana średnica kolektorów ściekowych na terenie oczyszczalni ścieków ≈ 200 przy spadku 0,5 %. Proponowane przebiegi na rysunku nr 1.2.

Kolektory kanalizacyjne na terenie oczyszczalni winny być zlokalizowane jak najpłycej. W przypadku przebiegu pod drogą komunikacyjną [ruch pojazdów o dużym ciężarze] poprowadzić w rurze ochronnej.

15. Zespół przepompowni ścieków surowych spływających kolektorami z terenu gminy [spływających grawitacyjnie]

Zespół przepompowni ścieków surowych spływających z terenu gminy składa się z dwóch podstawowych obiektów, a mianowicie:

- * komory kraty - mającej za zadanie zatrzymanie grubszych zanieczyszczeń stałych [punkt 15.1. - strona 30], oraz
- * właściwej przepompowni ścieków surowych [punkt 15.2. - strona 31].

Lokalizacja zespołu przepompowni ścieków surowych na rysunku nr 1.2.

15.1. Komora kraty

Celem zatrzymania grubszych zanieczyszczeń stałych zawartych w ściekach bytowych spływających na teren oczyszczalni ścieków przed przepompownią ścieków surowych winna być zlokalizowana komora kraty.

Dyspozycję budowlaną wykonania komory kraty przedstawiono na rysunku nr 5.

Lokalizacja komory krat na rysunku nr 1.2. Proponowany układ rzędnych na rysunku nr 1.4.

Komora kraty składa się z trzech elementów. Są to: ruszt kraty, półka do magazynowania i odwadniania skratek oraz komora składowania skratek.

Najistotniejszym elementem komory kraty jest krata płaska zgarniana ręcznie o prześwicie pomiędzy prętami rusztu 5 mm. Ruszt kraty winien być wkładany do komory w taki sposób, aby zawsze była możliwość wy-

czyszczenia komory za rusztem. Górna część rusztu winna opierać się na półce do odwadniania skratek. Należy zwrócić uwagę na równy rozstaw pretów rusztu kraty oraz spasowanie jego dolnej części z dnem komory kraty.

Zadaniem półki do magazynowania skratek, jest umożliwienie ich odwodnienia przed ostatecznym składowaniem. Półka do magazynowania skratek winna być wykonana z materiału odpornego na korozję. Wywiercić w niej maksymalną ilość otworów o średnicy 3 mm. Wymiary półki 790 x 700 mm. Położyć ją na wspornikach mocowanych do ściany komory kraty.

Elementy metalowe wyposażenia komory kraty /ruszt i półka/ wykonać ze stali nierdzewnej. Wpływa to wprawdzie na koszt układu, lecz "odpada" problemy z jego konserwacją.

W sąsiedztwie półki zlokalizowana jest komora magazynowania skratek. Jej dno winno być gładkie i wykonane ze spadkiem tak aby ewentualny odciek ze skratek spływał do komory.

Do przegarniania skratek z rusztu na półkę wykorzystać grabie z przedłużonym uchwytem dopasowanym długością do głębokości komory kraty.

Celem zapewnienia możliwości mycia komory w jej sąsiedztwie winno znajdować się przyłącze wody.

Zgromadzone skratki /po uprzednim ich odwodnieniu/ magazynować w pojemnikach /np. pojemniki na śmieci/.

Wywóz skratek do zagospodarowania po uprzednim uzgodnieniu /spisaniu stosownej umowy/ z odpowiednim zakładem zajmujących się ich przetwarzaniem lub magazynowaniem.

W okresie letnim dezynfekcja skratek wapnem chlorowanym.

Otoczenie komory kraty w odległości 1 m. od jej obrysu winno być utwardzone - spływ wody z mycia otoczenia kraty do komory w strefie przed kratą.

Różnica poziomów pomiędzy dopływem do komory, a odpływem z komory 200 mm.

Ostateczna głębokość komory kraty jest uzależniona od rzędnej dna kolektora kanalizacyjnego - ściany komory winny wystawać 0,30 m. ponad teren. Układ przedstawiony na rysunku nr 5 jest przeznaczony dla rzędnych określonych na rysunku nr 1.4. W przypadku ewentualnych zmian należy skontaktować się z wykonawcą opracowania celem dokonania stosownej korekty.

Komorę zabezpieczyć - barierka.

Kolektor kanalizacji ściekowej z komory kraty oprowadza ścieki do przepompowni ścieków surowych [spływających grawitacyjnie na teren oczyszczalni ścieków] - patrz rysunek nr 1.2. oraz punkt 15.2. [strona 31].

15.2. Przepompownia ścieków surowych

Lokalizacja przepompowni ścieków surowych na rysunku nr 1.2.

Przepompownia ścieków surowych winna uwzględnić maksymalną docelową ilość ścieków surowych wynoszącą 195 m³/d. Ponadto należy uwzględnić

ścieki powstające na terenie oczyszczalni ścieków w ilości do około 20 m³/d [ostateczna ilość uzależniona od zastosowanego systemu odwadniania osadu - patrz punkt 20.3. na stronie 51]. Łączna maksymalna ilość ścieków surowych dla stanu docelowego wynosi około 280 m³/d, stąd wymagana wydajność pompy około 15 m³/h przy wysokości podnoszenia około 10,0 m [uzależniona od głębokości przepompowni ścieków surowych]

W przepompowni winny być zainstalowane dwie pompy - podstawowa oraz awaryjna.

Zastosować dowolną zblokowaną przepompownię ścieków surowych. Ostateczne parametry uzależnione od kolektora kanalizacji doprowadzającego ścieki surowe na teren oczyszczalni ścieków.

16. Układ mieszająco-uśredniający ścieków surowych [dowożonych ze spływającymi grawitacyjnie] - dozowanie ich do procesu biologicznego oczyszczania

Układ mieszająco-uśredniający stanowi komorę wchodzącą w skład zespołu komór - patrz punkt 17.2. [strona 35] oraz rysunek nr 6 i nr 1.2.

Ścieki surowe [doprowadzane kolektorem] są pompowane z przepompowni ścieków surowych do zbiornika mieszająco-uśredniającego o następujących wymiarach

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| * wymiary w rzucie | 1,0*4,0 m; |
| * głębokość całkowita | 4,3 m; |
| * głębokość czynna | 4,0 m; |
| * maksymalna pojemność czynna | 16 m ³ |

Zbiornik ten ma za zadanie dokładne wymieszanie ścieków bytowych spływających kolektorami ze ściekami dowożonymi oraz uśrednienie ilościowo-jakościowe ścieków surowych przed ich skierowaniem do procesu biologicznego oczyszczania.

Układ mieszająco-uśredniający dla wszystkich ścieków surowych [spływających grawitacyjnie oraz dowożonych] zlokalizowano w komorze stanowiącej element zespołu komór opisanego w punkcie 17 [strona 34] oraz przedstawionego na rysunku nr 6.

Lokalizacja układu w terenie na rysunkach nr 1.2. oraz nr 1.3. Plan zagospodarowania zespołu oraz podstawowe rzędne na rysunku nr 6. Układ rzędnych patrz również rysunek nr 1.4.

W ścianach zbiornika mieszająco-uśredniającego przelew awaryjny do zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych - patrz rysunek nr 6.

Podstawowym układem zainstalowanym w komorze mieszająco-uśredniającej jest układ pompujący [dozujący] mieszaninę ścieków spływających grawitacyjnie oraz dowożonych do procesu ich biologicznego oczyszczania - patrz również punkt 18.7.1. [strona 43]. W komorze zainstalowano dwa niezależne

układy pompujące kierujące ścieki do poszczególnych ciągów technologicznych.^{12/}

Uwaga:

Ścieki surowe są pompowane głównie do komory defosfatacji - zapewniono również możliwość pompowania ich do komory denitryfikacji oraz komór nitryfikacji. Przebieg rurociągu pompującego wraz z układem [lokalizacja zasuw] przedstawiono na rysunku nr 7. Rurociąg [o średnicy minimalnej $\varnothing 60$ zalecana $\varnothing 80$] poprowadzić od wewnątrz komór na poziomie 0,1 m. poniżej krawędzi. Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego [długość około 5,0 m.]. Układ mieszający zawartość zbiornika - wąż elastyczny o długości około 3,5 m.

Do przepompowywania ścieków zastosować dowolną pompę o wydajności około 15 m³/h przy wysokości podnoszenia około 6 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

* pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarowicza 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8]

| | |
|------------------------------|--|
| - typ pompy | MF 404D |
| - wydajność: | 15,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 5,0 m |
| - moc silnika | 1,20 kW |
| - ciężar pompy | 14,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | króciec tłoczny gw.wew. $\varnothing 2''/1\frac{1}{2}''$ |

Połączenie pomp z rurociągiem rozprowadzającym [$\varnothing 60$] przy wykorzystaniu węża elastycznego oraz szybkozłącz.

Na dnie komory zostanie zlokalizowany ruszt napowietrzający z dwoma dyfuzorami /karta informacyjna - załącznik nr 2; oferta załącznik nr 3/, co zapewni mieszanie oraz odświeżanie ścieków /doprowadzanie powietrza - patrz punkt 18.7.4. na stronie 45/.

Dyspozycje układu sterowania pracą pompy dozującej ścieki do procesu biologicznego oczyszczania [oddzielny układ sterowania dla każdego układu pompującego ścieki do poszczególnych ciągów technologicznych]

Należy zapewnić możliwość wyboru rodzaju sterowania pracą pompy ściekowej /przełącznik wyboru rodzaju sterowania na głównej szafie sterowniczej oczyszczalni ścieków - układu pompującego/:

- sterowanie ręczne - załączanie i wyłączenie pompy przy komorze zbiornika retencyjno-uśredniającego;
- sterowanie automatyczne - praca pompy w sposób opisany poniżej.

12/ W ramach pierwszego etapu budowy oczyszczalni ścieków zostanie zrealizowany jeden ciąg technologiczny, stąd wymagane wykonanie jednego układu pompującego - patrz również rysunek nr 1.2.

W cyklu automatycznym praca pompy ściekowej sterowana za pomocą przełącznika czasowego^{13/} /załącznik nr 10/ - tzn. pompa jest załączana i wyłączana cyklicznie w sposób zaprogramowany /w trakcie rozruchu technologicznego - punkt 27 na stronie 56/ przełącznikiem czasowym, niezależnie od poziomu lustra cieczy w zbiorniku retencyjno-uśredniającym - w przedziale pomiędzy poziomem maksymalnym, a minimalnym. Podstawowy czujnik poziomu spełnia funkcję układu załączająco-wyłączającego pompę. Dodatkowy czujnik poziomu powoduje załączanie pompy przy przekroczeniu poziomu maksymalnego /awaryjnego/.

Po przekroczeniu zadanego poziomu awaryjnego nastąpi samoczynne awaryjne załączenie pompy niezależnie od stanu pracy przełącznika czasowego, co niedopuszczy do nadmiernego spiętrzenia ścieków w komorze i ich niekontrolowanego przelewu przelewem awaryjnym do komory defosfatacji - równocześnie winna zadziałać sygnalizacja świetlna i akustyczna. Po obniżeniu poziomu ścieków układ przejdzie do normalnej pracy sterowanej przełącznikiem czasowym.

Po osiągnięciu poziomu minimalnego nastąpi samoczynne wyłączenie układu pompującego celem zabezpieczenia przed pracą pompy "na sucho".

Układ sterowania pracą pompy przedstawiony powyżej zapewnia pracę pompy w funkcji czasu, a nie w funkcji spływu. Konsekwencją jest okresowe retencjonowanie w komorze maksymalnych dopływów ścieków surowych i uśrednienie ich składu. W efekcie ścieki do procesu oczyszczania kierowane są z natężeniem odpowiadającym średniemu natężeniu godzinowemu występującemu w ciągu doby, co w istotny sposób wpływa na efektywność przebiegu procesu oczyszczania.

Schemat układu automatycznego sterowania w zakresie układu czujnik poziomu /CP/ - przełącznik czasowy /PC/ - cewka stycznika silnika pompy /S/ - przedstawiono na rysunku nr 4.2.

Ze względu na konieczność szybkiego uzyskania informacji o stanie awaryjnym informację świetlną o maksymalnym wypełnieniu zbiornika mieszająco-uśredniającego wyprowadzić w widoczne miejsce oraz do pomieszczenia obsługi oczyszczalni ścieków.

17. Zespół zbiorników

W skład zespołu zbiorników wchodzi trzy komory związane z układem technologicznym procesu oczyszczania oraz zagospodarowaniem osadu czynnego nadmiernego, a mianowicie:

- * komora retencyjno-uśredniająca ścieków dowożonych - patrz punkt 17.1. na stronie 35
- * komora mieszająco-uśredniająca ścieków surowych - patrz punkt 17.2. na stronie 35
- * komora magazynowania [stabilizacji tlenowej] osadu czynnego nadmiernego - patrz punkt 17.3. na stronie 36.

Lokalizacja zespołu zbiorników na rysunku nr 1.2.

13/ Przełącznik czasowy TRE-10-05, parametry pracy T₁ - 30 min /przerwa/, T₂ - 30 minut /praca/; producent: Pracownia Elektroniczna, Wiesław Rozumek, ul. Grunwaldzka 404, 60-173 Poznań - załącznik nr 10. Dopuszczalne zastosowanie innego przełącznika czasowego pozwalającego na niezależną i powtarzalną regulację czasu pracy i czasu przerwy w pracy urządzenia.

Zespół wykonany w postaci wydzielonej żelbetowej konstrukcji. Układ dla docelowej przepustowości oczyszczalni ścieków. Dyspozycja budowlana zespołu zbiorników na rysunku nr 6.

Układ rzednych związanych z zespołem na rysunkach nr 1.4. oraz nr 6.

17.1. Komora retencyjno-uśredniająca ścieków dowożonych

Zadaniem komory jest przyjęcie ścieków dowożonych z szamb, ich odświeżenie, a następnie skierowanie do zbiornika mieszająco-uśredniającego celem wymieszania ze ściekami spływającymi kolektorami przed skierowaniem ich do procesu biologicznego oczyszczania.

Komora stanowi wydzieloną żelbetową konstrukcję zespołu zbiorników o następujących wymiarach:

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| - wymiary w rzucie | 2,0*4,0 m |
| - głębokość całkowita | 4,3 m |
| - głębokość czynna | 4,0 m |
| - maksymalna pojemność czynna | 32 m ³ |

Dyspozycja budowlana na rysunku nr 6.

Z komorą są związane następujące układy pomocnicze [patrz rysunki nr 1.2. oraz nr 6]:

- * układ doprowadzania ścieków dowożonych z szamb - patrz punkt 13.4. [strona 26];
- * układ dozujący ścieki surowe dowożone do komory mieszająco uśredniającej - patrz punkt 13.6. [strona 28] oraz rysunek nr 4.1.;
- * układ mieszająco odświeżający - patrz punkt 18.7.4. [strona 45].

Opis zagadnień związanych z komorą [jej wyposażeniem] w punkcie 13.5. na stronie 27.

W ścianie od strony komory mieszająco-uśredniającej obniżenie spełniające funkcję przelewu awaryjnego oraz przy dnie otwór $\varnothing 100$ z zasuwa lub zastawką, co pozwoli na połączenie pojemności czynnej komory retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych oraz komory mieszająco-uśredniającej.

17.2. Komora mieszająco-uśredniająca ścieków spływających kolektorami ze ściekami dowożonymi

Zadaniem komory jest przyjęcie ścieków spływających kolektorami do komory z przepompowni ścieków surowych [patrz punkt 15.2. - strona 31] oraz odświeżonych i uśrednionych ścieków dowożonych [punkt 13.6. - strona 28]. Wymieszanie razem tych ścieków, a następnie skierowanie ich do procesu biologicznego oczyszczania - patrz rysunek nr 7.

Komora stanowi wydzieloną żelbetową konstrukcję zespołu zbiorników o następujących wymiarach:

| | |
|-----------------------|-----------|
| - wymiary w rzucie | 1,0*4,0 m |
| - głębokość całkowita | 4,3 m |

- głębokość czynna 4,0 m
- maksymalna pojemność czynna 16 m³

Dyspozycja budowlana na rysunku nr 6.

Z komora są związane następujące układy pomocnicze:

- * układ doprowadzania ścieków surowych z przepompowni ścieków surowych - patrz punkt 15.2. [strona 31];
- * układ dozujący ścieki surowe dowożone do tej komory z komory retencyjno-uśredniającej ścieków dowożonych - patrz punkt 13.6. [strona 28];
- * układ dozujący mieszanie ścieków do zespołu ich biologicznego oczyszczania - patrz punkt 16 [strona 32];
- * układ mieszająco-odświeżający - patrz punkt 18.7.4. [strona 45].

Opis zagadnień związanych z komorą [jej wyposażeniem] w punkcie 16 na stronie 32.

W ścianie od strony komory retencyjno-uśredniającej ścieków dowożonych obniżenie spełniające funkcję przelewu awaryjnego oraz przy dnie otwór $\varnothing 100$ z zasuwą lub zastawką, co pozwoli na połączenie pojemności czynnej komory retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych oraz omawianej komory mieszająco-uśredniającej.

17.3. Komora magazynowania i tlenowej stabilizacji osadu czynnego nadmiernego

Zadaniem komory jest przyjęcie osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania. Osad jest doprowadzany w ramach układu recyrkulacji zewnętrznej - patrz punkt 18.7.3. [strona 44] oraz rysunek nr 1.2. Zgromadzony osad jest wstępnie zagęszczany a następnie kierowany do procesu odwadniania - patrz punkt 20.3. [strona 51].

Komora stanowi wydzieloną żelbetową konstrukcję zespołu zbiorników o następujących wymiarach:

- wymiary w rzucie 2,3*4,0 m
- głębokość całkowita 4,3 m
- głębokość czynna 4,0 m
- maksymalna pojemność czynna 36 m³

Dyspozycja budowlana na rysunku nr 6.

Z komorą są związane następujące układy pomocnicze:

- * układ doprowadzania osadu czynnego nadmiernego - patrz punkt 18.7.3. [strona 44] oraz rysunek nr 1.2.;
- * układ odprowadzania cieczy nadosadowej - patrz punkt 20.2. [strona 50] oraz rysunek nr 15;
- * układ odprowadzający osad do procesu odwadniania - patrz punkt 20.2. [strona 50], 20.3. [strona 51] oraz rysunek nr 19;
- * układ napowietrzający - patrz punkt 18.7.3. [strona 44].

Opis zagadnień związanych z komorą [systemem zagospodarowania osadu czynnego nadmiernego] w punkcie 20.2. na stronie 50.

W ścianie od strony komory retencyjno-uśredniającej ścieków dowożonych obniżenie spełniające funkcje przelewu awaryjnego - patrz rysunek nr 6.

18. Ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków

Zgodnie z założeniami zawartymi w punkcie 5 [strona 8] oczyszczalnia ścieków będzie docelowo składać się z dwóch ciągów technologicznych [patrz rysunek nr 1.2.]. W ramach pierwszego etapu realizacji prac zostanie wykonany jeden ciąg technologiczny [nr I] - patrz rysunek nr 1.2.

W niniejszym punkcie omówiono zagadnienia dotyczące jednego ciągu technologicznego - ciąg technologiczny nr I. Drugi ciąg stanowi jego lustrzane odbicie.

18.1. Opis zespołu oraz warunki jego lokalizacji

Zadaniem zespołu oczyszczania ścieków jest zapewnienie pełnego biologicznego oczyszczenia ścieków [z uwzględnieniem defosfatacji, denitryfikacji i nitryfikacji] w stopniu pozwalającym na odprowadzanie ich do odbiornika - patrz punkt 4 [strona 7]. Docelowo obiekt będzie składać się z dwóch ciągów technologicznych.

Ogólny schemat zespołu przedstawiono na rysunkach nr 1.1. [blokowo] i nr 1.2. [lokalizacja w terenie] oraz nr 8.1.

Dyspozycja budowlana wykonania zespołu na rysunkach nr 8.1. oraz nr 8.2. Układ rzędnych związanych z zespołem na rysunkach nr 1.4. oraz nr 8.1.

Opis układu technologicznego procesu oczyszczania w punkcie 6 [strona 9].

W skład zespołu wchodzi następujące komory [zbiorniki]:

- / komora defosfatacji - patrz punkt 18.2. [strona 38];
- / komora denitryfikacji - patrz punkt 18.3. [strona 38];
- / dwie komory nitryfikacji - patrz punkt 18.4. [strona 39];
- / dwa osadniki wtórne - patrz punkt 18.5. [strona 40];
- / komora recyrkulacji - patrz punkt 18.6. [strona 42].

Ponadto zespół biologicznego oczyszczania jest wyposażony w następujące układy:

- / układ dozowania ścieków surowych do procesu oczyszczania [komory defosfatacji] z możliwością kierowania ich do komór nitryfikacji i komór denitryfikacji - patrz punkt 16 [strona 32];
- / układ recyrkulacji wewnętrznej - przepompowywanie cieczy z drugiej komory nitryfikacji do komory denitryfikacji - patrz punkt 18.7.2. [strona 43];
- / układ recyrkulacji zewnętrznej - przepompowywanie osadu z komory recyrkulacji [odprowadzanego z osadników wtórnych] do komory defosfatacji oraz do zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego z możliwością kierowania go również do komory denitryfikacji oraz komór nitryfikacji - patrz punkt 18.7.3. [strona 44];
- / układ rozprowadzający sprężone powietrze do komór nitryfikacji, do zbiorników uśredniających i zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego - patrz punkt 18.7.4. [strona 45].

- / układy przepływowe pomiędzy poszczególnymi komorami oraz odprowadzające ścieki z komory nitryfikacji do osadników wtórnych - przewidziano możliwość eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wyłączeniu dowolnej komory nitryfikacji - patrz punkt 18.7.5. [strona 47];
- / układy mieszania zawartości komory defosfatacji oraz komory denitryfikacji - punkt 18.7.6. strona 48.

Nowe ciągi technologiczne zostaną zlokalizowane zgodnie z propozycją przedstawioną na rysunku nr 1.2.

18.2. Komora defosfatacji

Komora defosfatacji jest zbiornikiem o wymiarach w rzucie 2,5*2,7 m i głębokości całkowitej 4,5 m. Pojemność czynna około 27 m³. Do komory tej są pompowane ścieki ze zbiornika mieszająco-uśredniającego - patrz punkt 16 [strona 32] oraz rysunki nr 8.1. i nr 7 oraz jest pompowany osad czynny recyrkulowany z komory recyrkulacji - patrz punkt 18.7.3. [strona 44].

Widoki otworów na ścianach na rysunku nr 8.2.

Na ścianie od strony komory denitryfikacji otwór ø250. Od strony komory defosfatacji jest instalowany przelew zapewniający przepływ do komory denitryfikacji oraz możliwość regulacji poziomu lustra cieczy w komorze w zakresie ±200 mm - patrz punkt 18.7.5. [strona 47] oraz rysunek nr 14.

Na ścianie od strony komory nitryfikacji otwór ø250. Od strony komory defosfatacji jest instalowany przelew zapewniający przepływ do komory nitryfikacji z możliwością pominięcia komory denitryfikacji - patrz punkt 18.7.5. [strona 47] oraz rysunek nr 14.

W dennej części komory otwór 500*500 mm o głębokości 0,3 m celem wstawienia pompy podczas opróżniania komory.

Oferta układu przelewowego załącznik nr 11 lub nr 16.

Wyposażenie komory defosfatacji stanowi mieszadło - patrz punkt 18.7.6. na stronie 48.

Celem ograniczenia ewentualnego zagniwania ścieków w komorze defosfatacji przewidziano zainstalowanie rusztu odświeżającego zawierającego 4 dyfuzory. Ofertę wykonania zawiera załącznik nr 3.

Zagadnienia dotyczące układu rozprowadzającego sprężone powietrze przedstawiono w punkcie 18.7.4. [strona 45].

18.3. Komora denitryfikacji

Komora denitryfikacji jest zbiornikiem o wymiarach w rzucie 2,7*3,7 m i głębokości całkowitej 4,5 m. Pojemność czynna około 40 m³. Do komory tej przepływają ścieki z komory defosfatacji [patrz punkt 18.2. - strona 38] oraz są pompowane ścieki z komory nitryfikacji nr II [recyrkulacja wewnętrzna] - punkt 18.7.2. [strona 43]. W stanach awaryjnych

mogą być pompowane ścieki surowe bezpośrednio ze zbiornika mieszająco-uśredniającego - punkt 16 [strona 32] oraz rysunek nr 7.

Widoki otworów na ścianach na rysunku nr 8.2.

Na ścianie pomiędzy komora defosfatacji otwór $\varnothing 250$. Od strony komory defosfatacji jest instalowany przelew zapewniający przepływ do komory denitryfikacji.

W ścianie od strony komory nitryfikacji dwa otwory [rysunki nr 8.2. oraz nr 14] służące do zainstalowania od strony komory denitryfikacji jednego układu przelewowego podwójnego do pierwszej komory nitryfikacji wraz z możliwością awaryjnego kierowania ścieków do drugiej komory nitryfikacji [z pominięciem pierwszej komory] - układ przepływowy patrz rysunek nr 14 oraz punkt 18.7.5. (strona 47). Układy przelewowe zapewniają możliwość regulacji poziomu lustra cieczy w komorze w zakresie ± 200 mm.

W dennej części komory otwór 500×500 mm o głębokości 0,3 m celem wstawienia pompy podczas opróżniania komory.

Oferta układu przelewowego załącznik nr 11 lub nr 16.

Wyposażenie komory denitryfikacji stanowi mieszadło - patrz punkt 18.7.6. na stronie 48.

Celem ograniczenia ewentualnego zagniwania ścieków (przy skrajnych ich ilościach) w komorze denitryfikacji przewidziano zainstalowanie rusztu odświeżającego zawierającego 6 dyfuzorów. Ofertę wykonania zawiera załączniki nr 3.

Zagadnienia dotyczące układu rozprowadzającego sprężone powietrze przedstawiono w punkcie 18.7.4. [strona 45].

18.4. Komory nitryfikacji

Jeden ciąg technologiczny zawiera dwie komory nitryfikacji - każda zbiornikiem o wymiarach w rzucie $3,8 \times 6,6$ m i głębokości całkowitej 4,5 m. Pojemność czynna jednej komory około 100 m^3 . Przez komory te przepływają kolejno ścieki z komory denitryfikacji. Podczas konserwacji lub w stanie awaryjnym pierwsza lub druga komora mogą być wyłączone z eksploatacji - bez istotnego pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych.

Lokalizacja otworów w ścianach wg rysunku nr 8.2.

Pierwsza komora nitryfikacji

Na ścianie od strony komory denitryfikacji dwa otwory $\varnothing 250$.

Na ścianie od strony komory defosfatacji jeden otwór $\varnothing 250$.

Od strony drugiej komory nitryfikacji cztery otwory $\varnothing 250$. W komorze zainstalowane dwa układy przelewowe [punkt 18.7.5. strona 47]:

- pojedynczy - do drugiej komory nitryfikacji;
- podwójny - do drugiej komory nitryfikacji oraz bezpośrednio do osadnika wtórnego nr II.

Druga komora nitryfikacji

Na ścianie od strony zespołu osadników wtórnych dwa otwory $\varnothing 250$ wyposażone w przelewy mające za zadanie doprowadzić ciecz z komory nitryfikacji do poszczególnych osadników wtórnych.

Przelewy [załącznik nr 11 lub nr 16] zapewniają możliwość regulacji poziomu lustra cieczy w komora w zakresie ± 100 mm.

Wyposażenie komory nitryfikacji stanowią ruszty napowietrzające zapewniające możliwość jej napowietrzania - patrz punkt 10 [strona 21]. Patrz również punkt 18.7.4. na stronie 45.

Ponadto w drugiej komorze nitryfikacji zainstalowano pompę zapewniającą recyrkulację wewnętrzną cieczy z tej komory do komory denitryfikacji - patrz punkt 18.7.2. [strona 43].

18.5. Osadniki wtórne

Zadaniem osadników wtórnych jest oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych.

Uwzględniając wymagania technologiczne, charakter osadu czynnego [okresowo spęczniały z powodu przyjmowania ścieków dowożonych] oraz wymagany czas zatrzymania [około 3 h] minimalna łączna pojemność czynna części przepływowej osadników winna wynosić 20 m^3 . Stąd przyjęto konieczność wykonania dwóch osadników wtórnych o wymiarach w rzucie $2,5 \times 2,5$ m i głębokości czynnej części przepływowej 4,7 m [łączna pojemność czynna osadników około 25 m^3]. Patrz również punkt 11 - strona 22.

Realizując komorę osadnika należy zwrócić uwagę na wyprofilowanie jej dennej części - rysunek nr 9.1. Denna część winna być tak wyprofilowana, aby była ona w kształcie stożka. Boczne ściany części stożkowej nachylnie pod kątem 60° względem dna winny być gładkie.

Uwzględniając warunki wykonawcze przyjęto, że osadnik zostanie wykonany w postaci konstrukcji betonowej o wymiarach określonych na rysunku nr 9.1.

Lokalizacja osadników w zespole biologicznego oczyszczania ścieków na rysunku nr 8.1. oraz nr 1.2. Oba osadniki są takie same. Wyposażenie osadnika stanowią następujące układy:

- a/ układ dopływu ścieków z komory nitryfikacji nr II - rysunek nr 9.1. - punkt 18.5.1. /strona 40/;
- b/ układ odpływu ścieków oczyszczonych do ich przepompowni kierującej je do odbiornika - rysunek nr 9.2. - punkt 18.5.2. /strona 41/;
- c/ układ odprowadzania osadu - rysunek nr 9.3. - punkt 18.5.3. /strona 41/.

Dyspozycja budowlana wykonania osadników na rysunkach nr 9.1. oraz nr 8.1.

Dyspozycje na rysunkach dotyczą osadnika nr I ciągu technologicznego nr I. Pozostałe osadniki są takie same z uwzględnieniem lokalizacji - patrz rysunek nr 9.1. oraz nr 1.2.

18.5.1. Dopływ ścieków z komory nitryfikacji

Układ dopływu ścieków z komory nitryfikacji nr II przedstawiono na rysunku nr 9.1.

Zagadnienia dotyczące odpływu z komory nitryfikacji przedstawiono w punkcie 18.7.5. [strona 47].

Mieszana ścieków oczyszczonych z osadem czynnym poprzez przelew w komorze nitryfikacji nr II rurociągiem $\varnothing 200$ wpływa do układu rury

centralnej zainstalowanej w osadniku. Układ wykonać z blachy nierdzewnej lub rur PCV. Wymiary określone na rysunku winny być bezwzględnie przestrzegane - dotyczy to szczególnie rzędnych /patrz rysunek nr 8.1./ oraz średnicy przewodów dopływowych^{14/} [rysunek nr 9.1.].

18.5.2. Odływ ścieków oczyszczonych do kolektora kanalizacyjnego odprowadzającego je oczyszczone do przepompowni

Odływ ścieków oczyszczonych z osadników wtórnych do przepompowni odbywa się poprzez koryto odpływowe wykonane wg rysunku nr 9.2.

Koryto wykonać z blachy nierdzewnej lub zabezpieczonej przed korozją - malowanie.

Koryto podwiesić na wspornikach [ceownik] mocowanych do ściany osadnika. Nakrętki z obu stron.

Połączenie koryta odpływowego z króćcem odpływowym przy wykorzystaniu połączenia elastycznego - pasek gumowy mocowany opaskami.

18.5.3. Układ odprowadzania osadu z osadnika wtórnego do komory recyrkulacji

Zadaniem układu jest odprowadzanie osadu z leja osadowego osadnika wtórnego do komory recyrkulacji zlokalizowanej przy zespole osadników wtórnych - punkt 18.6. [strona *] oraz rysunek nr 9.1.

Osad odprowadzany jest przy wykorzystaniu układu pompującego przedstawionego na rysunkach nr 9.3. oraz nr 2.1. i nr 12.

Do pompowania wykorzystać pompę o wydajności około 15 m³/h przy wysokości podnoszenia około 1 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

* pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swaróżyca 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8]

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - typ pompy | MF 334 D |
| - wydajność: | 10,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 4,0 m |
| - moc silnika | 1,2 kW |
| - ciężar pompy | 14,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | ø2"/1½" |

Uwzględniając, że każdy osadnik wtórny ma indywidualny układ recyrkulacji, wymagany jest zakup dwóch pomp + jedna zapasowa.

Rurociąg odprowadzający recyrkulowany osad do komory recyrkulacji [rysunek nr 9.3.] o średnicy ø50. Celem ewentualnego dławienia na rurociągu w dowolnym miejscu winna być zlokalizowana zasuwa.

14/ Średnice rury dopływowej i centralnej podane na rysunku nr 9.1. należy traktować jako optymalne. Ewentualne zmiany wymagają uzgodnień z wykonawcą niniejszego opracowania.

Sterowanie pracą pompy winno być następujące [indywidualny układ dla każdego osadnika wtórnego]

- * tryb sterowania ręcznego - załączanie i wyłączanie pompy za pomocą przełącznika zlokalizowanego w sąsiedztwie pompy;
- * tryb sterowania automatycznego - praca pompy sterowana przekaźnikiem czasowym [niezależna regulacja czasu pracy oraz czasu przerwy w zakresie do 30 minut - dokładna] - patrz załącznik nr 10 lub dowolny inny przekaźnik czasowy pozwalający na niezależną regulację czasu pracy oraz czasu przerwy. Alternatywnie [zalecane] zastosować przetwornik częstotliwości [falownik].

18.6. Komora recyrkulacji

Zadaniem komory recyrkulacji jest zgromadzenie osadu czynnego odprowadzanego z osadników wtórnych oraz skierowanie go do komory defosfatacji lub zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego - rysunek nr 10 oraz nr 1.2. - z możliwością skierowania również do komór nityfikacji i denityfikacji - jest to tzw. układ recyrkulacji zewnętrznej - patrz punkt 18.7.3. [strona 44] oraz rysunek nr 12.

Komora recyrkulacji jest zbiornikiem o wymiarach w rzucie 1,0*2,5 m i głębokości całkowitej 5,50 m [taka sama jak osadników wtórnych].

Wyprofilowanie dna komory przedstawiono na rysunku nr 10. Zagadnienia dotyczące układu pompującego osad [recyrkulacja zewnętrzna] omówiono w punkcie 18.7.3. [strona 44] oraz przedstawiono na rysunku nr 12.

18.7. Układy pomocnicze związane z zespołem biologicznego oczyszczania ścieków

W niniejszym punkcie omówiono zagadnienia związane z układami pomocniczymi zespołu biologicznego oczyszczania ścieków. Są to:

- a/ układ pompujący [dozujący] ścieki ze zbiornika mieszającośredniającego do procesu ich biologicznego oczyszczania [komory defosfatacji] z możliwością kierowania ich do komór nityfikacji i komory denityfikacji - punkt 18.7.1. na stronie 43;
- b/ układ recyrkulacji wewnętrznej - przepompowywanie cieczy z drugiej komory nityfikacji do komory denityfikacji - patrz punkt 18.7.2. [strona 43];
- c/ układ recyrkulacji zewnętrznej - przepompowywanie osadu z komory recyrkulacji [odprowadzanego z osadników wtórnych] do komory defosfatacji lub do zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego z możliwością kierowania go również do komory denityfikacji oraz komór nityfikacji - patrz punkt 18.7.3. [strona 44];
- d/ układ rozprowadzający sprężone powietrze do komór nityfikacji oraz układów pomocniczych - patrz punkt 18.7.4. [strona 45];
- e/ układy przepływowe pomiędzy poszczególnymi komorami oraz odprowadzający ścieki z komór nityfikacji do osadników wtórnych - przewidziano możliwość eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wyłączeniu dowolnej komory nityfikacji - patrz punkt 18.7.5. [strona 47];
- f/ układy mieszania zawartości komory defosfatacji oraz komory denityfikacji - punkt 18.7.6. strona 48.

Uwaga: Realizację układów pomocniczych należy rozpocząć od realizacji układów mieszania komory defosfatacji oraz komory denitryfikacji [punkt 18.7.6. - strona 48] - montaż przewodnic z urządzeniem wyciągowym. Podczas realizacji rurociągów należy dokonać odpowiednich obejść układów mocujących systemy mieszające, tak, aby była możliwość demontażu mieszadeł.

18.7.1. Układ dozowania ścieków surowych ze zbiornika mieszająco-uśredniającego do procesu ich biologicznego oczyszczania [komory defosfatacji]

Zagadnienia związane z tym układem omówiono w punkcie 16 [strona 32]. Przebieg rurociągu pompującego rozprowadzającego ścieki surowe przedstawiono na rysunku nr 7.

18.7.2. Układ recyrkulacji wewnętrznej - z komory nitryfikacji nr II do komory denitryfikacji

Celem zapewnienia recyrkulacji ścieków z komory nitryfikacji do komory denitryfikacji konieczne jest wykonanie układu recyrkulacji wewnętrznej, którego przebieg przedstawiono na rysunku nr 11. Przejścia rurociągów pomiędzy ścianami na obniżeniach przedstawionych na rysunku nr 8.2. (szczegół A).

Do recyrkulacji ścieków należy zastosować pompę o wydajności około 35 m³/h przy wysokości podnoszenia około 3 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

* pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swaróżyca 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8]

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - typ pompy | MF 604 D |
| - wydajność: | 25,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 6,0 m |
| - moc silnika | 1,96 kW |
| - ciężar pompy | 16,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | kołnierz DN50 |

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym [ø80] za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącz. Układ pompujący jest wyposażony w odgałęzienia pozwalające na skierowanie pompowanych ścieków do pierwszej komory nitryfikacji oraz do komory defosfatacji.

Umieszczając pompę na dnie komory nitryfikacji uważać, aby nie postawić jej na ruszcie napowietrzającym, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie. Pompa winna być zlokalizowana w zagłębieniu dna komory nitryfikacji [rysunek nr 8.1.].

Wkładanie oraz wyciąganie pompy ręczne - na łańcuchu.

Dyspozycja układu sterującego pracą pompy

Praca pompy w następujących trybach:

a/ sterowanie ręczne - załączanie i wyłączanie pompy przyciskami przy komorze nitryfikacji w sąsiedztwie lokalizacji pompy;

b/ sterowanie automatyczne - sterowanie pracą pompy [regulacja wydajności] przy wykorzystaniu przekaźnika przetwornika częstotliwości [falownika] - dobór przez projektanta części elektrycznej.

W pomieszczeniu obsługi [punkt 22 - strona 54] informacja o stanach pracy pompy.

18.7.3. Układ recyrkulacji zewnętrznej - z komory recyrkulacji do komory defosfatacji

Celem zapewnienia recyrkulacji osadu czynnego oddzielonego w osadnikach wtórnych do komory defosfatacji należy wykonać układ recyrkulacji zewnętrznej, którego przebieg przedstawiono na rysunku nr 12. Przejścia rurociągowych pomiędzy ścianami na obniżeniach przedstawionych na rysunku nr 8.2.

Do recyrkulacji ścieków należy zastosować pompę o wydajności około 30 m³/h przy wysokości podnoszenia około 6 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

* pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarozycza 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8]

| | |
|------------------------------|------------------------|
| - typ pompy | MF 604 D |
| - wydajność: | 30,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 6,0 m |
| - moc silnika | 1,96 kW |
| - ciężar pompy | 16,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | kołnierz DN50 |

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym [ø80] za pomocą węży elastycznego oraz szybkozłącz. Układ pompujący jest wyposażony w odgańlenie pozwalający na skierowanie pompowanego osadu do komór nitryfikacji i komory denitryfikacji oraz do zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego.

Pompa winna być umieszczona w najniższym miejscu komory recyrkulacji.

Wkładanie oraz wyciąganie pompy ręczne - pompa na łańcuchu.

Uwaga: Pompa powinna być wyposażona w zabezpieczenie przed przebiegiem wstecznym osadu z komory defosfatacji do komory recyrkulacji.

Dyspozycja układu sterującego pracą pompy

Sterowanie pracą pompy /przełącznik trybu pracy w sterowni/:

- / w trybie automatycznym - za pomocą pływakowego czujnika poziomu [załącznik nr 9] - ustawienie poziomów załączania i wyłączania podczas rozruchu układu [punkt 27 - strona 56];
- / w trybie ręcznym - załączanie i wyłączanie pompy ręcznie - przełącznik przy komorze recyrkulacji.

W pomieszczeniu obsługi [punkt 22 - strona 54] informacja o stanach pracy pompy.

18.7.4. Układ rozprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw do poszczególnych obiektów - dyspozycje montażu rusztów napowietrzających

Zagadnienia dotyczące doboru dmuchaw i rusztów napowietrzających przedstawiono w punkcie 10 [strona 21].

Zagadnienia dotyczące lokalizacji dmuchaw w stacji dmuchaw oraz kolektora doprowadzającego sprężone powietrze do procesu oczyszczania przedstawiono w punkcie 21 [strona 52].

Oferty wykonania rusztów napowietrzających dla komór nitryfikacji oraz pozostałych zbiorników zawiera załącznik nr 3.

Schemat przebiegu głównego kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze w obrębie biologicznego oczyszczania ścieków oraz zbiorników retencyjno-uśredniających i zbiorników magazynowych osadu przedstawiono na rysunku nr 13. Układ przedstawiony na rysunku dotyczy jednego ciągu technologicznego. W przypadku drugiego ciągu stanowi on lustrzane odbicie przedstawionego na rysunku - pominięciem doprowadzenia powietrza do zespołu zbiorników.

Podstawowym zadaniem kolektora jest doprowadzenie sprężonego powietrza do rusztów napowietrzających w poszczególnych komorach nitryfikacji. Ponadto zapewnia on doprowadzenie powietrza do następujących komór [patrz rysunek nr 1.2.]:

- * w sposób ciągły
 - zbiornik magazynowy [stabilizacji] osadu czynnego nadmiernego;
 - zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych z szamb;
 - zbiornik mieszająco-uśredniający;
- * okresowo
 - komora defosfatacji
 - komora denitryfikacji

Przy realizacji kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze istotne znaczenie ma średnica rur oraz lokalizacja gwintowanych wyprowadzeń do podłączenia przewodów zasilających ruszty napowietrzające. Dane przedstawione na rysunku nr 13 winny być bezwzględnie przestrzegane.

Elementy pomocnicze oraz podpory stosowane przy mocowaniu rurociągów - wykonać w dowolny sposób. Najprostszym rozwiązaniem jest oparcie kolektorów rozprowadzających sprężone powietrze do poszczególnych komór nitryfikacji na krawędziach komór.

Przy realizacji prac związanych z położeniem rurociągów powietrznych należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- / jako elementy odcinające stosować zawory kulowe /zalecane/ lub zasuwę - dostarczane wraz z rusztami;
- / odcinki rurociągów poprowadzić tak, aby była możliwość swobodnego operowania zaworami regulującymi doprowadzanie sprężonego powietrza do poszczególnych rusztów napowietrzających oraz nie następowały jakiegokolwiek zagięcia elastycznych przewodów zasilających ruszty napowietrzające;
- / połączenia rurociągów winny być szczelne przy jednoczesnej możliwości ich demontażu celem czyszczenia;

- / wszelkie zmiany kierunku przebiegu rurociągu winny być prowadzone kolanami o jak największym łuku - dla uproszczenia na rysunku zagadnienie to pominięto;
- / rurociągi wykonać z rur stalowych /dobrych jakościowo - nowych/ i **czystych** wewnątrz - wskazane zastosowanie rur ze stali nierdzewnej;
- / rurociągi zabezpieczyć od zewnątrz antykorozyjnie /jeżeli nie są ze stali nierdzewnej/ - farba **koloru jasnego**;
- / rurociągi winny być wyposażone w układy odwadniające zlokalizowane zgodnie z rysunkiem nr 13;
- / przy realizacji prac związanych z rurociągami sprężonego powietrza zwracać **szczególną uwagę**, aby nie spowodować ich zanieczyszczenia, a po zakończeniu prac związanych z ich wykonaniem **/przed rozpoczęciem podłączania rusztów napowietrzających/** przedmuchać je sprężonym powietrzem celem usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń.

Główny kolektor [średnica $\varnothing 150$] łączy dmuchawy z kolektorami doprowadzającymi sprężone powietrze do poszczególnych rusztów. Zagadnienia związane ze stacją dmuchaw oraz głównym kolektorem przedstawiono w punkcie 21 [strona 52].

Kolektory rozprowadzające sprężone powietrze w miejscach określonych na rysunku nr 13 posiadają gwintowane przyłącza do połączenia z rusztem napowietrzającym za pomocą węży elastycznych.

W przypadku komór na przyłącza $\varnothing 1''$ [prostopadłe do lustra cieczy] jest nakręcany zawór kulowy oraz złączka do założenia węży elastycznych - patrz rysunek nr 13 oraz oferta w załączniku nr 3.

Dyspozycje montażu rusztów napowietrzających

Podczas realizacji prac związanych z rurociągami rozprowadzającymi sprężone powietrze zwracać szczególną uwagę na czystość rurociągów. Wszelkie końcówki układów sprężonego powietrza /również w rusztach/ zabezpieczyć przez ewentualnym przedostaniem się jakichkolwiek zanieczyszczeń. Po zakończeniu prac z rurociągami rozprowadzającymi sprężone powietrze przedmuchać je sprężonym powietrzem.

Prace związane z montażem rusztów napowietrzających należy rozpocząć od wykonania układów rozprowadzających sprężone powietrze /patrz również punkt 21 - strona 52/. Instalowanie rusztów napowietrzających winno być ostatnią czynnością realizowaną przed napełnieniem komór oczyszczalni ścieków.

Zaleca się, aby montaż rusztów był realizowany pod nadzorem ich wykonawcy - zgodnie ze stosowną ofertą.

Podczas montażu rusztów napowietrzających zwrócić uwagę na ich wy poziomowanie. Przed dokonaniem połączeń dokładnie przedmuchać rurociągi oraz przewody elastyczne rozprowadzające sprężone powietrze.

Po dokonaniu połączeń z kolektorem sprężonego powietrza sprawdzić szczelność wszystkich połączeń.

Zagadnienia związane z układem rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze bezpośrednio ze stacji dmuchaw opisano w punkcie 21 /strona 52/.

18.7.5. Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków

Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków ma istotne znaczenie dla prowadzenia procesu oczyszczania, gdyż umożliwia eksploatację oczyszczalni ścieków w przypadku wyłączenia dowolnej z komór celem jej konserwacji, dokonania przeglądu lub czyszczenia.

Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami przedstawiono na rysunku nr 14. Średnica zewnętrzna rury wchodzącej w otwór w ścianie wynosi $\varnothing 220$. Kolektory przechodzące przez komory nitryfikacji pozwalające na ich pominięcie w przypadku przelewów podwójnych winny być wpasowane do kolektorów odpływowych z przelewów.

Otwory przepływowe [$\varnothing 250$] w ścianach dzielących poszczególne komory przedstawiono na rysunku nr 8.2.

Odpływ z każdej komory odbywa się poprzez układ przelewowy. Zastosowano następujące rodzaje układów wykonanych wg oferty zawartej w załączniku nr 11 lub nr 16 [dotyczy jednego ciągu technologicznego]:

- układ przelewowy pojedynczy z osłoną boczną - 3 układy;
- układ przelewowy podwójny z osłoną boczną - 2 układy;
- układ przelewowy pojedynczy z osłoną boczną i denną - 1 układ;
- układ przelewowy pojedynczy z osłoną boczną i denną oraz z trójnikiem - 1 układ.

Układ przelewowy wykonany wg załącznika nr 11 lub nr 16 jest mocowany^{15/} do ściany komory od strony odpływu z komory. Pozwala on na regulację poziomu lustra cieczy w komorze - różnica poziomów $\pm 0,1$ m.

Przelew podwójny z komory denitryfikacji pozwala na odpływ cieczy z komory denitryfikacji do pierwszej komory nitryfikacji oraz drugiej komory nitryfikacji, co pozwala na wyłączenie z eksploatacji pierwszej komory nitryfikacji - np. na okres jej przeglądu.

Jeden z przelewów pojedynczych z pierwszej komory nitryfikacji pozwala na odpływ cieczy z tej komory do drugiej komory nitryfikacji, a drugi bezpośrednio do osadnika wtórnego z pominięciem drugiej komory nitryfikacji [patrz rysunek nr 14]. Pozwala to na okresowe wyłączenie z eksploatacji [np. na okres jej przeglądu] drugiej komory nitryfikacji.

Kolektory przechodzące przez komory średnica zewnętrzna $\varnothing 220$.

15/ Po podjęciu decyzji o zastosowaniu zaproponowanych układów odpływowych [komór zasuw] zostaną dostarczone szczegółowe dyspozycje dotyczące ich montażu.

18.7.6. Układy mieszające zawartość komory defosfatacji oraz komory denitryfikacji

Celem zapewnienia pełnego wymieszania komory defosfatacji oraz komory denitryfikacji należy w każdej z tych komór zainstalować mieszadła.

Układy mocowania mieszadeł [zlokalizowane około 250 mm od ściany] winny być zainstalowane przed poprowadzeniem rurociągów, gdyż łatwiej jest dopasować przebieg rurociągu względem urządzenia wyciągowego niż urządzenie wyciągowe do przebiegu rurociągu.

Komora defosfatacji

W komorze defosfatacji należy zainstalować mieszadło typu RW 2022 M13/4 firmy ABS dostarczane przez HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarożyca 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta załącznik nr 7]

Podczas zamawiania mieszadeł bezpośrednio z dostawcą należy dokonać uzgodnień szczegółowych w zakresie lokalizacji.

Komora denitryfikacji

W komorze defosfatacji należy zainstalować mieszadło typu RW 2022 M13/4 firmy ABS dostarczane przez firmę HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarożyca 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta załącznik nr 7]

Podczas zamawiania mieszadeł bezpośrednio z dostawcą należy dokonać uzgodnień szczegółowych w zakresie lokalizacji.

Celem zapewnienia dostępu do mieszadła należy wykonać pomosty - patrz punkt 18.8. [strona 48].

Dyspozycja elektryczna

Praca mieszadeł ciągła.

Załączanie i wyłączanie w bezpośrednim ich sąsiedztwie.

Informacja o stanie pracy w pomieszczeniu centralnej sterowni - punkt 22 na stronie 54.

18.8. Pomosty oraz przejścia rurociągów przez ciągi komunikacyjne

Nie przewiduje się realizacji pomostów komunikacyjnych nad komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków.

Do zasuw przelewowych podczas normalnej eksploatacji dostęp nie jest wymagany. Są one ustawiane podczas rozruchu technologicznego i ewentualny dostęp jest wymagany w stanach awaryjnych lub podczas konserwacji [przeglądu] komór. W tej sytuacji nie jest wymagane wykonanie stosownych pomostów - ewentualny dostęp z asekuracją zewnętrzną.

Ewentualne pomosty zapewniające dostęp do zasuw przelewowych [oparte na krawędziach zbiorników] należy zlokalizować w sąsiedztwie tych zasuw - patrz rysunek nr 14 oraz punkt 18.7.5. [strona 47].

Po ostatecznym wykonaniu projektu budowlanego zespołu biologicznego oczyszczania ścieków lokalizacja mieszkań powinna być dokonana w porozumieniu z ich dostawcą [punkt 18.7.6. - strona 48]. Celem zapewnienia dostępu do mieszkań może okazać się konieczne wykonanie dodatkowych podejść - np. przenośne stopnie zabezpieczone barierką.

Niektóre rurociągi technologiczne przecinają ciągi komunikacyjne. W takich sytuacjach poprowadzić je na wspornikach ponad ciągiem komunikacyjnym lub alternatywnie poprowadzić je na poziomie krawędzi komór, a do przejścia wykonać pomosty pomocnicze [przejściowe] ze schodami.

19. Przepompownia ścieków oczyszczonych wraz z układem pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika

Lokalizacja przepompowni ścieków surowych na rysunku nr 1.2.

Przepompownia ścieków oczyszczonych powinna uwzględnić maksymalną docelową ilość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika wynoszącą około 280 m³/d. Wymagana wydajność pompy około 20 m³/h przy wysokości podnoszenia około 10,0 m [uzależniona od projektu rurociągu tłoczącego ścieki oczyszczone do odbiornika].

W przepompowni winny być zainstalowane dwie pompy - podstawowa oraz awaryjna.

Zastosować dowolną zblokowaną przepompownię ścieków surowych. Ostateczne parametry uzależnione od rurociągu tłoczego ścieków oczyszczonych do odbiornika.

Elementem związanym z przepompownią jest układ pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Proponuje się zastosowanie układu pomiarowego Firmy ALFINE wg załącznika nr 12.

Lokalizacja układu pomiarowego w studziencie na rurociągu tłocznym bezpośrednio za przepompownią - patrz rysunek nr 1.2.

20. Gospodarka osadowa

20.1. Uwagi wstępne - opis układu technologicznego

W procesie oczyszczania powstaje osad czynny nadmierny w ilości do około 130 kgsm/d [dotyczy docelowej ilości ścieków - dwóch ciągów technologicznych]. Ilości tej odpowiada około 16 m³ osadu w ciągu doby.

Układ utylizacji i zagospodarowywania osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania obejmuje następujące elementy [lokalizacja na rysunku nr 1.2.]:

- a/ układ pompujący osad z komory recyrkulacji - patrz punkt 18.6. [strona 42] oraz 18.7.3. [strona 44];
- b/ zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego wraz z układem napowietrzającym - punkt 20.2. [strona 50] oraz punkt 20.5. [strona 52];
- c/ stacja odwadniania osadu wraz z układem pompującym osad do procesu odwadniania - punkt 20.3. [strona 51];

- d/ magazyn odwodnionego osadu - punkt 20.5. [strona 52];
- e/ układ odprowadzający ciecz nadosadowa - punkt 20.2. [strona 50].

20.2. Zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego

Zadaniem zbiornika jest magazynowanie oraz wstępne zagęszczanie osadu czynnego nadmiernego przed skierowaniem go do procesu odwadniania. Lokalizacja zbiornika na rysunku nr 1.2. Stanowi on element zespołu komór - patrz punkt 17.3. [strona 36] oraz rysunek nr 6.

Wymiary zbiornika w rzucie 4,0*2,3 m, głębokość całkowita 4,3 m. Pojemność czynna około 36 m³.

Osad czynny nadmierny jest kierowany do zbiornika układem pompującym z komory recyrkulacji - patrz punkt 18.6. [strona 42] oraz 18.7.3. [strona 44] i rysunek nr 12.

Dyspozycja wykonania zbiornika na rysunku nr 6.

Podstawowe wyposażenie zbiornika stanowią następujące układy pomocnicze:

- * dopływ osadu czynnego nadmiernego z komory recyrkulacji - patrz punkty 18.6. [strona 42], 18.7.3. [strona 44] oraz rysunek nr 12;
- * układ odprowadzania cieczy nadosadowej - patrz poniżej;
- * przelew awaryjny do zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych - poprzez krawędź przelewową;
- * odprowadzanie osadu do stacji odwadniania - patrz punkt 20.3. [strona 51];
- * napowietrzanie zawartości zbiornika - patrz punkt 20.4. [strona 52].

Doprowadzanie osadu czynnego nadmiernego do zbiornika magazynowego

Osad czynny nadmierny jest doprowadzany do zbiornika magazynowego rurociągiem [ø80] z komory recyrkulacji - patrz punkt 18.7.3. [strona 44] i rysunek nr 12 oraz nr 1.2.

Przejście rurociągu przez ciąg komunikacyjny na wysokości krawędzi komór [dojście z drugiej strony] lub na wsporniku, tak aby rurociąg był na poziomie 2,5 m ponad poziomem ciągu komunikacyjnego - patrz punkt 18.8. [strona 48].

Odprowadzanie cieczy nadosadowej ze zbiorników magazynowych

Celem uniknięcia zbyt szybkiego napełnienia zbiorników magazynowych osadu oraz ograniczenia ilości osadu kierowanego do procesu odwadniania konieczne jest okresowe odprowadzanie cieczy nadosadowej przy wykorzystaniu specjalnego układu pompującego.

Pompa instalowana okresowo na systemie pływakowym wykonanym z rur ø150 - ręcznie załączana - obniżanie samoczynne w miarę odpompowywania cieczy nadosadowej. Ciecz odpompowywać do zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków dowożonych. Do pompowania wykorzystać wąż elastyczny [dł.około 4 m] o średnicy dopasowanej do króćca tłocznego pompy - ø32.

Schemat układu przedstawiono na rysunku nr 15.

Do odprowadzania cieczy nadosadowej wykorzystać pompę [istotne jest, aby pompa była lekka, gdyż będzie podwieszona na pływaku] o wydajności około 10 m³/h przy wysokości podnoszenia około 3 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

* pompa firmy ABS - Dystrybutor: HYDROSYSTEM, 61-615 Poznań, ul. Swarowicza 4, tel. (0-61) 822-70-53 lub (0-696) 577-277 [oferta oraz materiały informacyjne załącznik nr 8] Uwaga: zasilanie pompy 220 V

| | |
|------------------------------|------------------------|
| typ pompy | DURANTA TS |
| - wydajność: | 10,0 m ³ /h |
| - wysokość podnoszenia | 3,0 m |
| - moc silnika | 0,35 kW |
| - ciężar pompy | 3,0 kg |
| - średnica króćca wylotowego | DN32 |

Dyspozycje elektryczne - załączanie i wyłączanie przyciskami w sąsiedztwie miejsca lokalizacji pompy. Pompa zakładana okresowo - zasilanie poprzez układ wtyczka-gniazdo. Zasilanie pompy 220 V.

Przelew awaryjny ze zbiornika magazynowego do zbiornika retencyjno-usredniającego ścieków dowozonych [sąsiednia komora]

Zadaniem przelewu jest zabezpieczenie przed nadmiernym napełnieniem zbiorników magazynowania osadu. Lokalizacja krawędzi przelewowej około 30 cm poniżej górnej krawędzi zbiorników.

20.3. Stacja odwadniania osadu

Lokalizacja stacji odwadniania osadu przedstawiona na rysunku nr 1.2. - pomieszczenie^{16/} o przybliżonych minimalnych wymiarach 5,5*5,7 m. Przewiduje się zastosowanie jednego z dwóch niżej wymienionych urządzeń uzupełnionych o układ higienizacji osadu:

- * system workowy typu DRAIMAD [EKOFINN-POL] - materiały informacyjne oraz oferta załącznik nr 13;
- * prasa taśmowa typu MONOBELT [EKOFINN-POL] - materiały informacyjne oraz oferta załącznik nr 14.

Zaproponowane urządzenie workowe do odwadniania osadu typu DRAIMAD [załącznik nr 13] jest przystosowane do odwadniania do 163 kgsm/d, a więc przy docelowej rozbudowie oczyszczalni ścieków będzie ono „na styk”. Wymaga ono stosunkowo dużego nakładu robocizny przy eksploatacji.

Zaproponowana prasa taśmowa [załącznik nr 14] jest przystosowana do odwadniania do 300 kgsm/h, a więc spełnia wymagania dla układu docelowego ze znaczną rezerwą. Praca urządzenia jest w pełni zautomatyzowana.

W/w urządzenia różnią się ceną oraz zakresem prac związanych z ich eksploatacją.

16/ Stacja odwadniania osadu zlokalizowana w budynku pomocniczym obejmującym również pomieszczenie obsługi oraz centralną sterownię - patrz punkt 22 [strona 54].

Ostateczne uzgodnienia winny być poczynione z dostawcą wybranego urządzenia.

Ciecz powstająca w procesie odwadniania osadu winna być odprowadzana kolektorem ø200 do przepompowni ścieków surowych - patrz rysunek nr 1.2.

Schemat układu pompującego osad do procesu odwadniania przedstawiono na rysunku nr 19. Ostateczne rozwiązanie uzależnione jest od zastosowanego systemu odwadniającego. Układ rzędnych związanych z układem na rysunku nr 1.4.

Osad odwodniony kierowany do magazynu odwodnionego osadu - punkt 20.5. [strona 52].

20.4. Układ napowietrzający zawartość zbiornika

Celem ograniczenia zagniwania oraz stabilizacji osadu czynnego nadmierne zmagazynowanie w zbiorniku magazynowym jego zawartość będzie napowietrzana przy wykorzystaniu sześciodyfuzorowego rusztu napowietrzającego wykonanego wg oferty zawartej w załączniku nr 3.

Układ doprowadzający powietrze - patrz punkt 18.7.4. [strona 45] oraz rysunek nr 13.

20.5. Magazyn odwodnionego osadu

Odwodniony osad celem dalszego odwadniania i kompostowania w warunkach naturalnych winien być magazynowany na specjalnie w tym celu wyznaczonej utwardzonej powierzchni o proponowanych wymiarach 10,6*10,0 m [powierzchnia około 100 m²]. Lokalizacja na rysunku nr 1.2.

Dyspozycja wykonawcza na rysunku nr 16. Ostateczne rozwiązanie uzależnione jest od zastosowanego systemu odwadniania osadu - uzgodnić z wykonawcą niniejszego opracowania.

Powierzchnia przeznaczona do składowania odwodnionego osadu winna być uszczelniona i obudowana, tak, aby ciecz z odwadniania osadu oraz wody opadowe nie rozlewały się na terenie oczyszczalni. Odciek skierować do przepompowni ścieków surowych - patrz rysunek nr 1.2.

Celem ograniczenia powtórnego „nawadniania” odwodnionego osadu magazyn winien być zadaszony.

Celem ułatwienia wywożenia osadu przewidziano zjazd.

Zaproponowana powierzchnia magazynowa winna zapewnić możliwość magazynowania osadu przez okres trzech miesięcy.

Docelowo osad po procesie higienizacji [wapnowania] winien być przeznaczony do rolniczego wykorzystania. Ostateczna decyzja na etapie realizacji układu po wyborze dostawcy urządzenia do odwadniania osadu.

21. Stacja dmuchaw

Lokalizację stacji dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 1.2.

Przewiduje się lokalizację stacji dmuchaw na betonowej płycie o wymiarach 6,0*3,5 m - dla stanu docelowego. Dmuchawy zlokalizowane w osłonach dźwiękochłonnych - zadaszanie zespołu wiata.

Podstawowym elementem zapewniającym niezawodną pracę oczyszczalni ścieków jest układ rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze wytwarzane przez zespół dmuchaw – patrz punkt 10 [strona 21] oraz 18.7.4. [strona 45] oraz rysunek nr 13 oraz nr 17.

21.1. Lokalizacja dmuchaw - wytyczne

Zagadnienia doboru typu dmuchaw i ich charakterystyki opisano w punkcie 10 [strona 21]. Wymiary dmuchaw przedstawiono w załączniku nr 4.

Dmuchawy zostaną zlokalizowane w osłonach dźwiękochłonnych na betonowej płycie. Strefa instalowania dmuchaw zostanie zadaszona oraz osłonięta wiata. Propozycja zagospodarowania stacji dmuchaw na rysunku nr 17. Lokalizacja na rysunku nr 1.2.

Propozycję zagospodarowania strefy dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 17.

Dmuchawa winna być zamontowana zgodnie z wytycznymi i zaleceniami zawartymi w dokumentach dostarczonych razem z urządzeniem /dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcja eksploatacji/.

21.2. Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw

Parametry zastosowanej dmuchawy przedstawiono w punkcie 10 na stronie 21 oraz w załączniku nr 4 i nr 5.

Należy zapewnić możliwość następujących wariantów niezależnego sterowania pracą poszczególnych dmuchaw^{17/}:

- a/ sterowanie ręczne – praca ciągła – załączanie i wyłączanie poszczególnych dmuchaw w sposób ręczny za pomocą przełącznika zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie dmuchaw;
- b/ sterowanie automatyczne – sterowanie pracą dmuchawy [jej wydajnością] za pomocą przetwornika częstotliwości [falownika] dostarczanego wraz z dmuchawą – stosowną ofertę zawiera załącznik nr 5.

21.3. Połączenie kolektorów wyjściowych z dmuchaw z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze

Schemat układu doprowadzającego sprężone powietrze do strefy biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 13. Układ rurociągu w obrębie stacji dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 17. Lokalizacja na rysunku nr 1.2.

Dmuchawy są dostarczane z manometrami oraz wężem elastycznym służącym do połączenia dmuchawy z manometrem. Manometry zainstalować w sąsiedztwie dmuchaw. Króćce wylotowe z dmuchaw $\varnothing 80$.

Połączenie dmuchaw z kolektorem doprowadzającym sprężone powietrze do strefy biologicznego oczyszczania ścieków winno być wykonane poprzez elastyczne przyłącze dostarczane razem z dmuchawami – patrz rysunek nr 17.

17/ Każdy ciąg technologiczny jest zasilany jedną dmuchawą. Trzecia jest zapasowa.

Oddzielnym zagadnieniem jest sprawa dokładnego wpasowania połączenia kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze z króćcem wylotowym dmuchawy, tak, aby nie występowały naprężenia, które w przypadku wystąpienia drgań spowodują zniszczenie połączenia.

Główny kolektor wykonać w postaci rurociągu o średnicy \varnothing 150 mm - patrz rysunki nr 13 oraz nr 17. Zastosowane rury winny być czyste i nieskorodowane wewnątrz - najlepiej zastosować rurociągi ze stali nierdzewnej. Ilość kolan ograniczyć do niezbędnego minimum. Zagadnienia dotyczące kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze omówiono również w punkcie 18.7.4. /strona 45/.

22. Pomieszczenie obsługi - centralna sterownia

Pomieszczenie obsługi oraz centralna sterownia zostaną zlokalizowane w budynku pomocniczym, w którym zlokalizowano również stację odwadniania osadu - patrz punkt 20.3. [strona 51]. Lokalizacja na rysunku nr 1.2.

Ścieki z pomieszczenia socjalnego odprowadzać kolektorem kanalizacyjnym do przepompowni ścieków surowych - patrz rysunek nr 1.2.

23. Usuwanie fosforu - układ dozowania PIX

Ścieki surowe [a szczególnie dowożone z szamb] charakteryzują się wysokim stężeniem fosforu. W przypadku omawianego obiektu w ramach pierwszego etapu realizacji [jeden ciąg technologiczny] nie jest wymagane usuwanie fosforu - patrz punkt 4 [strona 7]. Docelowo może okazać się konieczność realizacji tego procesu. Celem uniknięcia ewentualnych problemów przewidziano wykonanie komory defosfatacji i denitryfikacji, co poprawi walory eksploatacyjne oczyszczalni ścieków. Jest to szczególnie istotne w przypadku, gdy ilość ścieków dowożonych może stanowić nawet ponad 50 % ilości ścieków poddawanych oczyszczaniu.

Docelowo nie można wykluczyć wspomaganie procesu oczyszczania przy wykorzystaniu preparatu PIX. Ostateczne decyzje w tym zakresie należy podjąć podczas rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków po docelowej jej rozbudowie.

24. Oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków

Teren oczyszczalni winien być oświetlony. Lokalizując punkty świetlne należy zwrócić uwagę, aby oświetlały miejsca pracy, stąd podstawowe punkty oświetleniowe winny oświetlić:

- / stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych;
- / zespół biologicznego oczyszczania ścieków ze szczególnym uwzględnieniem zespołu osadników wtórnych - rysunek nr 1.2.;
- / przepompownie.

25. Doprowadzenie wody

Celem zapewnienia czystości na terenie oczyszczalni ścieków należy zapewnić możliwość umycia wszystkich jej obiektów ze szczególnym uwzględnieniem stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb oraz komory kraty na kolektorze ścieków surowych przed ich przepompownią.

Ponadto należy zapewnić dopływ wody w ilości do około 3 m³/h do stacji odwadniania osadu. Ostateczna ilość uzależniona od rodzaju zastosowanego urządzenia do odwadniania osadu - patrz punkt 20.3. [strona 51].

26. Dyspozycje elektryczne - moc zainstalowana

W niżej wymienionych punktach przedstawiono dyspozycje elektryczne związane z urządzeniami elektrycznymi zainstalowanymi na terenie oczyszczalni ścieków [patrz również rysunek nr 18]:

- / sterowanie pracą sita związanego ze stanowiskiem przyjmowania ścieków dowożonych - układ dostarczany wraz z sitem - punkt 13.2. [strona 25];
- / przepompownia ścieków dowożonych z szamb do zbiornika retencyjno-uśredniającego - punkt 13.4. [strona 26];
- / sterowanie pracą pompy w przepompowni ścieków surowych - punkt 15.2. [strona 31];
- / sterowanie pracą pompy dozującej ścieki dowożone ze zbiornika retencyjno-uśredniającego do zbiornika mieszająco uśredniającego - punkt 13.6. [strona 28];
- / sterowanie pracą pompy dozującej ścieki surowe ze zbiornika mieszająco-uśredniającego do procesu oczyszczania - punkt 16 [strona 32];
- / sterowanie pracą układu recyrkulacji wewnętrznej [z komory nitryfikacji do komory denitryfikacji] - punkt 18.7.2. [strona 43];
- / sterowanie pracą pomp odprowadzających osad z poszczególnych osadników wtórnych do komory recyrkulacji - punkt 18.5.3. [strona 41];
- / sterowanie pracą układu recyrkulacji zewnętrznej [z komory recyrkulacji do komory defosfatacji] - punkt 18.7.3. [strona 44];
- / sterowanie pracą pompy odprowadzającej ciecz nadosadową z komory magazynowania osadu czynnego nadmierne - punkt 20.2. [strona 50];
- / sterowanie pracą mieszadeł w komorze defosfatacji oraz denitryfikacji - punkt 18.7.6. [strona 48];
- / sterowanie pracą dmuchaw - punkt 10 [strona 21] oraz punkt 21.2. [strona 53];
- / sterowanie układem odwadniania osadu - punkt 20.3. [strona 51];
- przepompownia ścieków oczyszczonych - punkt 19 [strona 49].

Zestawienie mocy zainstalowanych urządzeń elektrycznych

Poniżej przedstawiono zestawienie mocy zainstalowanych urządzeń. Moc zainstalowaną podano z uwzględnieniem jednego ciągu technologicznego [w przypadku dwóch ciągów technologicznych będzie ona większa o około 40 %]:

- a/ pompa ściekowa typu MF 604 D [załącznik nr 8]
3 pompy^{18/} x 2,0 kW = 6,00 kW
- b/ pompa ściekowa typu MF 334 D [załącznik nr 8]
3 pompy^{19/} x 1,2 kW = 3,60 kW

18/ Bez uwzględnienia pompy zapasowej. Wymagana dodatkowo jedna pompa zapasowa.

19/ Bez uwzględnienia pompy zapasowej. Wymagana dodatkowo jedna pompa zapasowa.

| | |
|--|--|
| c/ pompa ściekowa typu MF 404 D [załącznik nr 8] | 1 pompa ^{20/} x 1,2 kW = 1,20 kW |
| d/ pompa ściekowa typu DURATA TS [załącznik nr 8] Uwaga: zasilanie 220 V | 1 pompa ^{21/} x 0,35 kW = 0,35 kW |
| e/ stacja przyjmowania ścieków dowożonych [załącznik nr 6 lub nr 16] | 4,00 kW |
| f/ stacja odwadniania osadu [załącznik nr 13 lub nr 14] | 4,00 - 14,00 kW |
| g/ mieszadło typu RW 2022 M13/4 - praca ciągła [załącznik nr 7] | 2 mieszadła x 1,9 kW = 3,80 kW |
| h/ dmuchawa - zainstalowano dwie dmuchawy - praca ciągła jednej - jedna zapasowa [załącznik nr 4 oraz nr 5] | 2 szt. x 5,5 kW = 11,00 kW |
| Łączna moc zainstalowana [dla jednego ciągu technologicznego] | około 38,00 kW |
| lub - dla dwóch ciągów technologicznych - około | 54,00 kW |

Przewidywany współczynnik okresowości pracy urządzeń - 0,7.

Powyższe zestawienie nie uwzględnia zapotrzebowania mocy na oświetlenie terenu, oraz dla zespołu odwadniania osadu [moc pobierana przez zespół zależy od zastosowanych urządzeń - praca okresowa - przewidywana moc zainstalowana - od 5 kW do 14 kW] - patrz punkt 20.2 [strona 50].

Obiekt winien być wyposażony w agregat prądowłórczy zapewniający zasilanie obiektu w energię elektryczną w przypadku jej wyłączenia. Ostateczna decyzja uzależniona od gwarancji ciągłego zasilania.

27. Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków po modernizacji

Po wykonaniu prac związanych z realizacją oczyszczalni ścieków należy przystąpić do wykonania rozruchu technologicznego obiektu obejmującego ustalenie rzeczywistych parametrów eksploatacyjnych i jakości ścieków oczyszczonych.

Istotnym elementem rozruchu technologicznego jest przeszkolenie obsługi obiektu w zakresie jego eksploatacji.

Po zakończonym rozruchu technologicznym winna być przygotowana instrukcja eksploatacji obiektu.

Wskazane jest uzupełnienie prac związanych z rozruchem technologicznym o zagadnienia związane z analityczną kontrolą pracy oczyszczalni dokonywaną przez obsługę obiektu - patrz również punkt 29 na stronie 57. Pozwala to na optymalizację pracy oczyszczalni w oparciu o wyniki analiz prób ścieków oczyszczonych przy wykorzystaniu zestawów analitycznych. Takie rozwiązanie przyczynia się do obniżenia kosztów eksploatacji obiektu w wyniku optymalizacji czasu pracy dmuchaw. Ostateczne decyzje w tej sprawie winien podjąć Użytkownik obiektu podczas rozruchu technologicznego.

20/ Bez uwzględnienia pompy zapasowej. Wymagana dodatkowo jedna pompa zapasowa.

21/ Bez uwzględnienia pompy zapasowej. Wymagana dodatkowo jedna pompa zapasowa.

28. Obsługa oczyszczalni ścieków

Omawiana oczyszczalnia ścieków winna posiadać stały nadzór eksploatacyjny ze strony obsługi przez okres 24 h /szczególnie w okresie zimowym/. W przeciwnym razie nie można zagwarantować poprawnej i skutecznej jej pracy.

W okresie przyjmowania ścieków dowożonych z szamb obecność osoby kontrolującej jest bezwzględnie wymagana.

Eksploatacja obiektu winna mieć miejsce na podstawie instrukcji eksploatacji oczyszczalni ścieków opracowanej po wykonaniu rozruchu technologicznego obiektu - patrz punkt 27 na stronie 56.

29. Analityczna kontrola pracy oczyszczalni ścieków

Istotnym zagadnieniem mającym wpływ na poprawną pracę oczyszczalni ścieków ma analityczna kontrola jakościowa ścieków odprowadzanych do odbiornika oraz ścieków surowych kierowanych do procesu oczyszczania. Jest to szczególnie istotne w przypadku przyjmowania ścieków dowożonych z szamb.

Próby ścieków można zawozić do zewnętrznego laboratorium. Wiąże się to jednak ze znacznymi kosztami wykonania analiz [oraz transportu prób], trudnościami z ustaleniem terminu badań [nie zawsze można czekać] oraz oczekiwaniem na wynik analiz prób ścieków.

Pewnym uproszczonym rozwiązaniem jest uproszczona kontrola analityczna pozwalająca na oznaczanie stężenia amoniaku, azotanów, fosforanów i pH w ściekach oczyszczonych oraz częściowo w komorach i ściekach surowych [podczyszczonych]. Koszt zestawu analitycznego firmy MERCK wraz z instrukcją realizacji analiz dla potrzeb oczyszczalni ścieków wynosi około 1.800,- + VAT.

Alternatywnym rozwiązaniem jest zakup pełnego laboratorium pozwalającego na wykonanie prawie pełnej analizy ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie obejmującym ChZT, BZT₅, azot ogólny, azotany, amoniak, fosfor ogólny. Koszt wyposażenia laboratorium firmy MERCK wynosi około 25.000,- + VAT.

Praktycznie koszty realizacji analiz prób ścieków podczas rozruchu technologicznego oraz pierwszego roku eksploatacji oczyszczalni ścieków stanowią minimum 80 % wartości wyposażenia laboratorium.

30. Uwagi końcowe

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wytyczne projektowo-wykonawcze realizacji oczyszczalni ścieków KORZENIEW zlokalizowanej na terenie Gminy Mycielin.

Zakresy dostaw i wykonania urządzeń związanych z oczyszczalnią ścieków zostały wstępnie uzgodnione z ich dostawcami przy współudziale wykonawcy niniejszego opracowania. Zestawienie zastosowanych urządzeń zawiera załącznik nr 15.

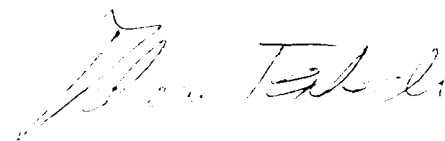
Niniejsze opracowanie stanowi podstawę do realizacji projektów branżowych związanych z przedmiotową oczyszczalnią ścieków. Wszelkie odstępstwa od wytycznych zawartych w opracowaniu wymagają pisemnego uzgodnienia z jego Wykonawcą. W przeciwnym razie nie ponosi on odpowiedzialności za poprawną pracę oczyszczalni ścieków.

Mając na uwadze odpowiedzialność wykonawcy niniejszego opracowania za końcową jakość ścieków oczyszczonych prace związane z realizacją oczyszczalni ścieków (łącznie z rozruchem technologicznym) winny być realizowane lub nadzorowane przez jego autora. Ewentualne odstępstwa od propozycji zawartych w opracowaniu winny być uzgodnione z autorem w formie pisemnej. W przeciwnym razie wykonawca opracowania nie ponosi odpowiedzialności za poprawną pracę obiektu. Jednocześnie wykonawca niniejszego opracowania zobowiązuje się prowadzić nadzór technologiczny nad realizacją obiektu, a następnie wykonać jego rozruch technologiczny w pełnym zakresie - zgodnie z punktem 27 na stronie 56.

Celem uniknięcia ewentualnych zmian na etapie realizacji obiektu wskazane jest uzgodnienie niniejszej dokumentacji w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Kaliszu.

Przed przystąpieniem do realizacji obiektu należy uzyskać pozwolenie na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika oraz pozwolenie na budowę.

W przypadku, gdy realizacja prac określonych w niniejszym opracowaniu nastąpi w terminie późniejszym niż 10 miesięcy od daty jego przekazania wskazana jest aktualizacja zawartych w nim wytycznych. Wynika to z faktu pojawiania się na rynku nowych urządzeń do oczyszczania ścieków, nowych rozwiązań technologicznych oraz zmiany przepisów.



/mgr inż. Adam Terlecki/
Poznań, dnia 30 września 2004 roku