

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

S P I S T R E Ś C I

Z a ł ą c z n i k i..	4
Spis rysunków..	5
1. Wstęp.	6
2. Podstawa wykonania prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków	6
3. Dokumenty wykorzystane przy realizacji prac związanych z opracowaniem dyspozycji modernizacji oczyszczalni ścieków.	6
4. Aktualny układ technologiczny obiektu - uwagi dotyczące aktualnej eksploatacji.	7
5. Poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków /stan aktualny/ - omówienie i analiza stanu aktualnego.	9
5.1. Kanalizacja ścieków surowych.	9
5.2. Przepompownia ścieków surowych spływających kolektorami.	9
5.3. Ścieki dowożone z szamb.	10
5.4. Proces biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg technologiczny typu BIOBLOK PS-200.	10
5.5. Magazyn osadu czynnego nadmiernego.	12
5.6. Uwagi ogólne dotyczące stanu aktualnego - przyczyny problemów związanych z eksploatacją obiektu.	12
6. Bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych dopływających do oczyszczalni /procesu biologicznego oczyszczania/.	13
6.1. Charakterystyka ilościowa.	13
6.2. Charakterystyka jakościowa.	14
6.3. Wnioski końcowe - uwagi dotyczące ścieków surowych w odniesieniu do przepustowości nominalnej istniejącej oczyszczalni ścieków.	15
6.3.1. Infiltracja wód gruntowych oraz dopływ wód opadowych.	15
6.3.2. Parametry technologiczne pracy oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200 - aktualne oraz po przeprowadzeniu jej modernizacji.	15
6.3.3. Docelowe parametry eksploatacyjne oczyszczalni ścieków po modernizacji.	16
7. Oczyszczalnia ścieków typu BIOBLOK PS-200, a charakterystyka ścieków surowych i oczyszczonych.	16
8. Jakość ścieków oczyszczonych - wymagania	16
9. Projekt technologiczny procesu biologicznego oczyszczania ścieków.	17
10. Schemat technologiczny procesu oczyszczania po modernizacji.	20
11. Zapotrzebowanie powietrza - dobór systemu napowietrzającego.	22
12. Zakres prac związanych z modernizacją/remontem oczyszczalni ścieków	24
13. Sieć kanalizacyjna - na terenie gminy oraz doprowadzająca ścieki na teren oczyszczalni ścieków.	25
14. Przepompownia ścieków surowych spływających kolektorami kanalizacyjnymi.	25
15. Stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb i kierowania ich do stacji sita.	26
15.1. Uwagi ogólne.	26
15.2. Stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb wraz z podjazdem	27
15.3. Zbiornik magazynowania podczyszczonych ścieków dowożonych z szamb	27
15.3.1. Przygotowanie (czyszczenie) zbiornika.	27
15.3.2. Układ odpływowy.	28
15.3.3. Układ mieszająco-odświeżający.	28

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

15.3.4. Układ dozujący ścieki dowożone z szamb do zbiornika retencyjno-uśredniającego.	28
16. Stacja sita.	30
17. Zbiornik retencyjno-uśredniający.	30
18. Modernizacja oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200.	33
18.1. Konserwacja.	33
18.2. Zmiana funkcji poszczególnych komór oczyszczania.	33
18.2.1. Komora denitryfikacji.	34
18.2.2. Komora nitryfikacji nr I.	34
18.2.3. Komora nitryfikacji nr II.	34
18.3. Układ przepływowy przez poszczególne komory oczyszczania.	35
18.4. Wykonanie układu recyrkulacji wewnętrznej.	35
18.5. Modernizacja układu recyrkulacji zewnętrznej z osadników wtórnych	36
18.6. Modernizacja systemu napowietrzającego.	37
18.7. Modernizacja zespołu osadników wtórnych.	39
18.7.1. Układ dopływu do osadnika.	40
18.7.2. Układ odpływu ścieków oczyszczonych.	40
18.7.3. Układ odprowadzania osadu - recyrkulacja zewnętrzna.	41
18.8. Układ wspomagający opróżnianie komór ciągu technologicznego	41
18.9. Odprowadzanie osadu czynnego nadmiernego.	42
19. Gospodarka osadowa na terenie oczyszczalni ścieków - zagospodarowanie osadu czynnego nadmiernego.	42
19.1. Opis układu technologicznego.	42
19.2. Układ odprowadzania osadu do zbiornika magazynowego.	43
19.3. Zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego.	43
19.3.1. Układ mieszająco-odświeżający.	44
19.3.2. Układ odprowadzania cieczy nadosadowej.	44
19.3.3. Układ odprowadzania osadu - wywóz.	45
20. Układ pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.	45
21. Stacje dmuchaw.	45
21.1. Podstawowa stacja dmuchaw.	45
21.1.1. Uwagi ogólne.	45
21.1.2. Lokalizacja dmuchaw oraz wytyczne wykonania fundamentów.	46
21.1.3. Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw	46
21.1.4. Połączenie kolektorów wyjściowych z dmuchawy z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze.	47
21.2. Pomocnicza stacja dmuchaw.	47
21.2.1. Uwagi wstępne	47
21.2.2. Dmuchawa - dobór i sterowanie jej pracą.	47
21.2.3. Układ rozprowadzający sprężone powietrze.	48
21.2.4. Ruszty napowietrzające.	48
22. Dyspozycje elektryczne - moc zainstalowana.	48
23. Realizacja prac związanych z remontem oczyszczalni ścieków.	49
24. Eksploatacja oczyszczalni ścieków podczas prac remontowych.	50
25. Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków po remoncie	51
26. Obsługa oczyszczalni ścieków.	51
27. Uwagi końcowe.	52

Z a ł ą c z n i k i

Uwaga: Załączniki w oddzielnej teczce.

1. Pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika - decyzja Starosty Lipskiego z dnia 28 grudnia 2006 roku [znak IOŚiR.6210/22/06] wraz z późniejszymi zmianami.
2. Oferta wykonania rusztów napowietrzających dla zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz komór oczyszczania - AKWATECH - Poznań.
3. Materiały informacyjne oraz oferta dmuchawy AIRTECH - Ostrow Wielkopolski.
4. Stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - materiały informacyjne oraz oferta - ENKO - Gliwice.
5. Oferta wykonania malowania komór oraz wykonania osprzętu oczyszczalni ścieków BIOBLOK PS-200 wraz ze stacją sita - BIOMECH - Rudka
6. Układ pomiaru ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych - oferta i materiały informacyjne - ALFINE - Tarnowo Podgórne
7. Oferta wykonania rusztów napowietrzających dla zbiornika ścieków dowożonych z szamb oraz zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmierne - AKWATECH - Poznań.
8. Oferta dostarczenia pomocniczej dmuchawy - AKWATECH - Poznań.
9. Sygnalizator poziomu MAC-3 - karta katalogowa
- 10.1. Mikroprocesorowy przekaźnik czasowy RTC-125 - ELPRONIX - Bielsko Biała
- 10.2. Mikroprocesorowy przekaźnik czasowy XT5042 - JAWA AUTOMATIC - Toruń
- 10.3. Mikroprocesorowy przekaźnik czasowy PCU-520 - F&F Filipowski - Pabianice
11. Oferta dostarczenia pomp EBARA - karty katalogowe - ZTOS - Poznań
12. Oferta dostarczenia mieszadła - karty katalogowe - BIOX - Giżycko

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Spis rysunków

Uwaga: Rysunki w oddzielnej teczce.

1. Gminna oczyszczalnia ścieków - stan aktualny - schemat blokowy
- 2.1. Gminna oczyszczalnia ścieków - stan po modernizacji - schemat blokowy
- 2.2. Gminna oczyszczalnia ścieków - stan po modernizacji - lokalizacja obiektów i układów w terenie
- 3.1. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb oraz zagospodarowania osadu czynnego nadmiernego - plan zagospodarowania terenu [propozycja]
- 3.2. **BRAK RYSUNKU**
- 3.3.1. Zbiornik ścieków dowożonych z szamb - układ pompujący - dyspozycja wykonawcza
- 3.3.2. Zbiornik ścieków dowożonych z szamb - układ pompujący - schemat układu sterowania pracą pompy ściekowej
4. Stacja sita - dyspozycja lokalizacji
5. Oczyszczalnia ścieków BIOBLOK PS-200 - układ komór po remoncie
6. Zbiornik retencyjno-uśredniający - układ pompujący ścieki do procesu oczyszczania
7. BIOBLOK PS-200 - układ przepływowy
8. **BRAK RYSUNKU**
9. Oczyszczalnia ścieków BIOBLOK PS-200 - recyrkulacja wewnętrzna
10. Oczyszczalnia ścieków BIOBLOK PS-200 - recyrkulacja zewnętrzna
- 11.1. Modernizacja osadnika wtórnego - dopływ ścieków z komory nitryfikacji
- 11.2. Modernizacja osadnika wtórnego - odpływ ścieków do odbiornika
- 11.3. Modernizacja osadnika wtórnego - odprowadzanie osadu
12. Oczyszczalnia ścieków BIOBLOK PS-200 - kolektor rozprowadzający sprężone powietrze
13. Pomieszczenie dmuchaw - propozycja adaptacji
14. Oczyszczalnia ścieków BIOBLOK PS-200 - króćce spustowe zawartość komór
- 15.1. **BRAK RYSUNKU**
- 15.2. Gospodarka osadowa - układ doprowadzania osadu czynnego nadmiernego
- 15.3. Gospodarka osadowa - układ odprowadzania cieczy nadosadowej ze zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego
- 15.4. Gospodarka osadowa - układ pobierania osadu czynnego ze zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego
16. Pomocniczy układ rozprowadzający sprężone powietrze

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**1. Wstęp**

Zadaniem niniejszego opracowania jest analiza aktualnego stanu gminnej oczyszczalni ścieków w Rzecznowie [woj.mazowieckie, pow.lipski] oraz przedstawienie dyspozycji projektowo-wykonawczych modernizacji istniejącego obiektu.

Oczyszczalnia ścieków ma za zadanie oczyszczanie ścieków powstających na terenie gminy Rzecznów - patrz punkt 6 [strona 13].

Zagadnienia dotyczące aktualnej charakterystyki ścieków surowych poddawanych oczyszczaniu omówiono w punkcie 6 [strona 13]

Do procesu biologicznego oczyszczania ścieków zastosowano ciąg technologiczny typu BIOBLOK PS-200 [producent PoWoGaz - Pniewy (nie istnieje)].

Przed przystąpieniem do realizacji prac związanych z modernizacją obiektu należy uważnie zapoznać się z częścią opisową oraz częścią rysunkową niniejszego opracowania.

Opracowanie zawiera analizę bilansu ilościowo-jakościowego ścieków surowych, aktualizację projektu technologicznego procesu oczyszczania ścieków z uwzględnieniem aktualnych przepisów dotyczących jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika oraz dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu. Zaktualizowany bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych przedstawiono w punkcie 6 [strona 13].

Zagadnienia związane ze stanem aktualnym omówiono w punkcie 5 [strona 9].

2. Podstawa wykonania prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków

Podstawą przystąpienia do prac związanych z opracowaniem analizy stanu aktualnego i projektu technologicznego modernizacji obiektu jest umowa nr 05/2017 z dnia 23 października 2017 roku zawarta pomiędzy Zleceniodawcą [Gmina Rzecznów], a Zleceniobiorcą [wykonawcą niniejszego opracowania].

3. Dokumenty wykorzystane przy realizacji prac związanych z opracowaniem dyspozycji modernizacji oczyszczalni ścieków

Realizując niniejsze opracowanie wykorzystano niżej wymienione dokumenty związane z istniejącą oczyszczalnią ścieków [dostarczone przez Zleceniodawcę]:

- * pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika - decyzja Starosty Lipskiego znak IOŚiR.6210/22/06 z dnia 28 grudnia 2006 roku wraz z późniejszymi zmianami - załącznik nr 1;

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

* mapa terenu oczyszczalni ścieków - Rzecznów Dz.nr 428/3.

Dodatkowe informacje dotyczące stanu oraz eksploatacji oczyszczalni ścieków uzyskano podczas pobytu na obiekcie w dniach 4 i 23 października oraz 9 listopada 2017 roku. Informacji uzupełniających udzielał Wójt Gminy Pan Karol Burek, Sekretarz Pan Janusz Włodarski oraz osoba zajmująca się eksploatacją oczyszczalni ścieków stanowiącej przedmiot opracowania.

4. Aktualny układ technologiczny obiektu - uwagi dotyczące aktualnej eksploatacji

Celem oczyszczania ścieków powstających na terenie gminy - doprowadzanych kolektorem kanalizacyjnym oraz dowożonych z szamb - wybudowano oczyszczalnię ścieków. Aktualnie składa się ona z następujących zespołów^{1/}:

- a/ kanalizacja ścieków surowych - punkt 5.1. /strona 9/;
- b/ komora przepompowni - punkt 5.2. [strona 9];
- c/ układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb i dozowania ich do procesu oczyszczania - punkt 5.3. [strona 10];
- d/ biologiczna oczyszczalnia ścieków - ciąg technologiczny typu BIOBLOK PS-200 - punkt 5.4. [strona 10];
- e/ zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmierne - punkt 5.5. [strona 12].

Aktualny układ technologiczny oczyszczalni ścieków przedstawiono na rysunku nr 1. Szczegółowe omówienie poszczególnych elementów układu technologicznego w punkcie 5 [strona 9]. Analizę stanu aktualnego wraz z omówieniem przyczyn występujących problemów przedstawiono w punkcie 5.6. [strona 12].

Ścieki surowe z terenu gminy głównym kolektorem kanalizacyjnym spływają do przepompowni zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków **[1]**. Zadaniem przepompowni jest skierowanie ścieków do komór oczyszczania **[2a]** zespołu biologicznego oczyszczania ścieków ciągu technologicznego typu BIOBLOK PS-200 **[2]**.

Ścieki dowożone z szamb są spuszczone na stanowisku ich przyjmowania **[3]**. Poprzez kratę spływają do zespołu dwóch zbiorników magazynowych **[4]** i **[5]**. Ze zbiornika **[5]** są dozowane do procesu oczyszczania przy wykorzystaniu zespołu oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK **[2]**.

Zespół ten składa się z następujących komór:

* komora defosfatacji **[2a]**;

1/ Omówienie poszczególnych elementów wchodzących w skład oczyszczalni ścieków przedstawiono w punkcie 5 /strona 9/.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * komora denitryfikacji **[2b]**;
- * komora nitryfikacji nr I **[2c]**;
- * komora nitryfikacji nr II **[2d]** - aktualnie pełni funkcję zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego;
- * dwa osadniki wtórne **[2e, 2f]**.

W komorach **[2a, 2b, 2c]** ma miejsce właściwy proces biologicznego oczyszczania ścieków.

Odpływ z komory nitryfikacji nr II **[2c]** jest kierowany do osadnika wtórnego **[2e]**, gdzie ma miejsce oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego.

Komora nitryfikacji nr II **[2d]** spełnia praktycznie funkcję zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego. Do komory tej jest kierowany osad czynny nadmierny oraz okresowo są kierowane ścieki surowe. Zawartość komory jest kierowana do osadnika wtórnego **[2f]**. Recyrkulacja z osadnika do tej komory. Praktycznie z osadnika odpływa ciecz stanowiąca to co zostało skierowane okresowo do komory nitryfikacji nr II.

Osad czynny oddzielany w osadnikach wtórnych **[2e, 2f]** jest recyrkulowany [przy wykorzystaniu podnośników pneumatycznych MAMUT] do komór oczyszczania **[2c, 2d]**.

Ścieki oczyszczone są odprowadzane do odbiornika.

Podczas oględzin obiekt był eksploatowany. Stan techniczny obiektu jest zły.

Obserwując stan obiektu można stwierdzić, że występowały problemy eksploatacyjne wpływające na jakość ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika. Wynika to z niewłaściwego układu technologicznego - niewłaściwy przepływ przez poszczególne zbiorniki ciągu technologicznego. Przyczyny takiego stanu są następujące:

- a/ brak właściwego układu podczyszczania ścieków surowych - patrz punkt 5.2. [strona 9] oraz 5.3. [strona 10];
- b/ niewłaściwy układ technologiczny - punkt 5.4. /strona 10/;
- c/ niewłaściwy sposób przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - brak ich podczyszczania - punkt 5.3. [strona 10];
- d/ nieekonomiczny układ recyrkulacji osadu czynnego z osadników wtórnych - punkt 5.4. /strona 10/;
- e/ wadliwie zaprojektowany układ pompujący ścieki do procesu oczyszczania - punkt 5.2. [strona 9].

W świetle powyższych uwag oraz zawartych w dalszej części opracowania istniejąca oczyszczalnia ścieków jest kłopotliwa oraz kosztowna w eks-

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

ploatacji. Wymagane jest wykonanie modernizacji obiektu w zakresie stanowiącym przedmiot niniejszego opracowania.

5. Poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków /stan aktualny/ - omówienie i analiza stanu aktualnego

W niniejszym punkcie omówiono poszczególne obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków oraz zagadnienia związane z ich stanem aktualnym odnośnie możliwości wykorzystania ich przy modernizacji.

Zagadnienia dotyczące aktualnego układu technologicznego omówiono w punkcie 4 /strona 7/ oraz przedstawiono na rysunku nr 1.

5.1. Kanalizacja ścieków surowych

Ścieki surowe z terenu gminy dopływają na teren oczyszczalni kolektorami kanalizacyjnymi. Należy dokonać przeglądu kolektorów kanalizacyjnych i wyeliminować dopływ wód opadowych, co przyczyni się do zmniejszenia obciążenia hydraulicznego procesu oczyszczania.

5.2. Przepompownia ścieków surowych spływających kolektorami

Funkcję komory ściekowej przepompowni ścieków surowych spełnia zbiornik metalowy zlokalizowany w studni z kręgów o średnicy $\varnothing 1,4$ m. Wymiary przepompowni:

* średnica	$\varnothing 1,20$ m
* głębokość całkowita	około 5,45 m
* głębokość czynna	około 1,50 m
* maksymalna pojemność czynna	około 2,0 m ³

Kolektor dopływowy na głębokości około 4,0 m

Przepompownia nie jest wyposażona w jakikolwiek układ zatrzymujący grubsze zanieczyszczenia stałe. Grozi to w każdej chwili zatkanie układu pompującego.

Użytkownik obiektu nie potrafi określić typu oraz parametrów eksploatacyjnych pompy.

W przepompowni zainstalowano dwie pompy na stopach sprzęgających - brak informacji dotyczących typów pomp i ich parametrów eksploatacyjnych. Spodziewana wydajność około 30 m³/h.

5.3. Ścieki dowożone z szamb

Na obiekcie są przyjmowane ścieki dowożone z szamb. Układ związany ze ściekami dowożonymi z szamb składa się z:

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * stanowiska przyjmowania z krata;
- * dwóch zbiorników magazynowych - w drugim zainstalowany układ pompujący do procesu oczyszczania.

Ścieki są spuszczone na stanowisku z krata. Na kracie ma miejsce wstępne podczyszczenie z bardzo dużych zanieczyszczeń stałych. Tak podczyszczone ścieki spływają do większego zbiornika o wymiarach:

- * średnica ø3,00 m
- * głębokość całkowita 4,00 m
- * głębokość czynna około 3,5 m
- * maksymalna pojemność czynna około 24 m³

Zawartość zbiornika miała być napowietrzana - układ nie jest sprawny. Podczas oględzin zbiornik był zanieczyszczony.

Ze zbiornika większego ścieki przepływają do mniejszego o wymiarach:

- * średnica ø2,00 m
- * głębokość całkowita 4,40 m
- * głębokość czynna około 3,5 m
- * maksymalna pojemność czynna około 10 m³

Wewnątrz zbiornika są stare pomosty. Zbiornik jest zanieczyszczony.

W mniejszym zbiorniku jest zainstalowana pompa pompująca [dozująca ścieki dowożone] do procesu oczyszczania.

W ramach modernizacji obiektu przewiduje się pełne wykorzystanie istniejących zbiorników.

5.4. Proces biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg technologiczny typu BIOBLOK PS-200

Celem zapewnienia pełnego biologicznego oczyszczania ścieków surowych wybudowano ciąg technologiczny typu BIOBLOK PS-200 /PoWoGaz - Pniewy/.

W zastosowanej wersji ciąg technologiczny obejmuje:

- / komorę defosfatacji - o wymiarach 3,0 * 3,0 m * 3,5 m i pojemności czynnej około 27 m³ - w komorze zainstalowano mieszadło do komory tej dopływają ścieki surowe;
- / komorę denitryfikacji - o wymiarach 3,0 * 3,0 m * 3,5 m i pojemności czynnej około 27 m³ - w komorze zainstalowano mieszadło;
- / komorę nitryfikacji nr I - o wymiarach 6,0*6,0*3,5 m i pojemności czynnej 108 m³ - napowietrzane za pomocą systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego;
- / komorę nitryfikacji nr II - o wymiarach 3,0*6,0*3,5 m i pojemności czynnej 54 m³ - napowietrzane za pomocą systemu napowietrzania drobnopęcherzykowego - aktualnie komora ta spełnia funkcję zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmierne;

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- / dwa osadniki wtórne - z układem recyrkulacji wykorzystującym podnośniki pneumatyczne typu MAMUT; średnica $\varnothing 3,00$ m, głębokość całkowita 4,5 m; pojemność czynna około 20 m^3 ; podczas oględzin obiektu praktycznie był eksploatowany jeden osadnik; drugi osadnik spełnia funkcję odprowadzania cieczy nadosadowej z osadu czynnego nadmier nego.

Układ przepływowy przedstawiono na rysunku nr 1.

Ciąg technologiczny w/w oczyszczalni ścieków według projektu jest przeznaczony do oczyszczania ścieków bytowych o następujących parametrach:

- * przepustowość max. $200 \text{ m}^3/\text{d}$
- * ładunek zanieczyszczeń BZT_5 max. $80 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- * czas zatrzymania w komorach oczyszczania ok. 24 h

Powietrze dla układów recyrkulacji zlokalizowanych w osadnikach wtórnych jest dostarczane przy wykorzystaniu dmuchaw - dmuchawy te dostarczają powietrze również do napowietrzania zawartości komór.

Istniejący układ nie zapewnia właściwego oczyszczenia ścieków surowych oraz jest kłopotliwy i kosztowny w eksploatacji. Podstawowe przyczyny są następujące [patrz również punkt 5.6. (strona 12)]:

- / oczyszczalnia nie przystosowana do przyjmowania ścieków dowożonych z szamb;
- / zanieczyszczenie komór oczyszczania drobnymi zanieczyszczeniami stałymi - brak układu podczyszczającego;
- / niemożność właściwego dozowania ścieków surowych do procesu oczyszczania z powodu braku układu podczyszczania;
- / niewłaściwa praca układów recyrkulacji w osadnikach wtórnych;
- / brak talerzy rozprowadzających w osadnikach wtórnych;
- / niewłaściwy układ przepływowy przez poszczególne komory, a w konsekwencji praktycznie eksploatacja jednej komory napowietrzania [nitryfikacji] i jednego osadnika wtórnego;
- / zastawki i zasuwki związane z ciągiem technologicznym są skorodowane w stopniu nie pozwalającym na właściwą ich eksploatację;
- / istniejące układy przepływowe pomiędzy komorami, jak i z komór do osadników wtórnych nie są sprawne.

Zagadnienia związane z modernizacją istniejącej oczyszczalni ścieków przedstawiono w dalszej części niniejszego opracowania.

5.5. Magazyn osadu czynnego nadmiernego

Celem zmagazynowania osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania wykorzystywana jest komora nitryfikacji nr II oraz jeden osadnik wtórny - patrz punkt 5.4. [strona 10] oraz rysunek nr 1.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Rozwiązanie takie jest niedopuszczalne, gdyż ogranicza przepustowość oczyszczalni ścieków.

5.6. Uwagi ogólne dotyczące stanu aktualnego - przyczyny problemów związanych z eksploatacją obiektu

Poniżej przedstawiono podstawowe przyczyny problemów związanych z oczyszczalnią ścieków w wyniku których jej eksploatacja jest pracochłonna oraz kosztowna.

- * Brak podczyszczania ścieków dowożonych z szamb.
- * Niewłaściwe dozowanie ścieków dowożonych z szamb do procesu oczyszczania.
- * Infiltracja wody do sieci kanalizacyjnej.
- * Brak właściwego podczyszczania ścieków kierowanych do procesu oczyszczania.
- * Wyeksploatowany system napowietrzający.
- * Oczyszczalnia jest przystosowana do usuwania związków biogenych - głównie azotu ogólnego [szczególnie azotu amonowego]. W przypadku omawianego obiektu usuwanie związków biogenych [azotu i fosforu] nie jest wymagane. Niewłaściwy układ przepływowy uniemożliwia realizację tych procesów.
- * Niewłaściwy przepływ ścieków przez komory związane z procesem oczyszczania. W konsekwencji proces oczyszczania jest prowadzony przy wykorzystaniu około 60 % kubatury komór oraz jednego osadnika wtórnego.
- * Recyrkulacja osadu czynnego z osadników wtórnych przy wykorzystaniu podnośników pneumatycznych MAMUT ogranicza ilość powietrza kierowanego do procesu oczyszczania oraz ma ujemny wpływ na pracę osadników - niewłaściwe rozprowadzanie dopływającej cieczy.
- * Niesprawne układy przepływowe w obrębie zespołu biologicznego oczyszczania.
- * Niewłaściwy stan techniczny oczyszczalni ścieków.
- * Niewłaściwie zaprojektowany układ pompujący ścieki surowe do procesu oczyszczania.
- * Układ technologiczny typu BIOBLOK [w wersji na omawianym obiekcie] nie pozwala na niezależną eksploatacją poszczególnych komór oczyszczania oraz osadników wtórnych.
- * Brak właściwego układu podczyszczania ścieków surowych spływających na teren oczyszczalni.
- * Brak układu retencyjno-uśredniającego dla ścieków surowych.

W świetle uwag przedstawionych powyżej oraz założonej ilości ścieków surowych [patrz punkt 6 - strona 13], bezwzględnie wymagana jest modernizacja istniejącego układu technologicznego, co stanowi przedmiot niniejszego opracowania.

6. Bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych dopływających do oczyszczalni /procesu biologicznego oczyszczania/

Użytkownik oczyszczalni ścieków nie przedstawił jednoznacznych informacji o ilości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania oraz stężeniach zanieczyszczeń zawartych w tych ściekach.

W tej sytuacji ustalono maksymalne możliwości istniejącej oczyszczalni ścieków odnośnie przepustowości hydraulicznej i ładunku doprowadzanych zanieczyszczeń, a mianowicie:

* maksymalne obciążenie hydrauliczne 220 m³/d

* maksymalny ładunek zanieczyszczeń BZT₅ 90 kgO₂/d

Przekroczenie jednej z w/w wartości oznacza przeciążenie oczyszczalni ścieków i problemy z uzyskaniem wymaganej jakości ścieków oczyszczonych - patrz punkt 8 [strona 16].

Dla tych wielkości przygotowano projekt modernizacji obiektu.

Do procesu oczyszczania dopływają ścieki komunalne spływające kolektorem [maksymalnie 190 m³/d] oraz dowożone z szamb w ilości do 30 m³/d.

6.1. Charakterystyka ilościowa

Maksymalna przepustowość hydrauliczna oczyszczalni ścieków możliwa do uzyskania po modernizacji wynosi 220 m³/d.

Ścieki z infiltracji wód gruntowych oraz wody opadowe

Do sieci kanalizacyjnej ścieków surowych nie mogą być kierowane wody opadowe oraz infiltrujące do sieci kanalizacyjnej.

Należy bezwzględnie wyeliminować dopływ powierzchniowych wód opadowych poprzez włazy studzienek oraz infiltrację wód gruntowych do kolektorów ściekowych.

Wg założeń projektowych - po modernizacji wykonanej w pełnym zakresie - maksymalna przepustowość hydrauliczna oczyszczalni ścieków wyniesie 220 m³/d [w tym do 30 m³/d ścieków dowożonych z szamb] pod warunkiem, że nie nastąpi przekroczenie ładunku kierowanych zanieczyszczeń - patrz punkt 6.2. [strona 14].

Istotnymi czynnikami wpływającymi na nierównomierność natężenia dopływu ścieków do procesu oczyszczania jest zmienna ilość ścieków uzależniona od opadów atmosferycznych oraz ilości ścieków dowożonych z szamb. Na ilość ścieków ma również wpływ infiltracja wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Przy projektowaniu procesu technologicznego przyjęto jako podstawę wielkości określone powyżej, przy jednoczesnym uwzględnieniu uwag podanych poniżej:

- / maksymalną godzinową ilość ścieków wynoszącą 10 m³/h należy traktować jako maksymalną dla stanu po modernizacji przy uwzględnieniu wstępnego podczyszczenia ścieków oraz uśrednienia ich składu i ilości;
- / zaproponowana w dalszej części opracowania modernizacja układu podczyszczenia i odświeżania oraz dozowania ścieków do procesu ich biologicznego oczyszczania pozwoli na prawie całkowite wyeliminowanie wpływu ilości ścieków na przebieg procesu ich biologicznego oczyszczania - przy maksymalnej ich ilości do 220 m³/d;
- / do kanalizacji ściekowej **nie mogą dopływać** wody opadowe oraz infiltracyjne - patrz punkt 6.3.1. [strona 15];
- / wielkości maksymalnych godzinowych spływów chwilowych winny być ograniczone poprzez modernizację układów pompujących oraz zastosowanie układów retencyjno-uśredniających - patrz punkt 15 [strona 26] oraz 17 [strona 30].

Zagadnienia przedstawione powyżej zostaną uwzględnione przy modernizacji istniejącej oczyszczalni ścieków.

6.2. Charakterystyka jakościowa

Istotnym czynnikiem mającym wpływ na zakres modernizacji jest ładunek zanieczyszczeń BZT₅ kierowany do procesu oczyszczania. Zagadnienie to jest również istotne w odniesieniu do przepustowości oczyszczalni ścieków.

W przypadku omawianego obiektu nie można jednoznacznie określić charakterystyki jakościowej ścieków surowych - brak stosownych badań na terenie zakładu. Charakterystyka jakościowa ścieków surowych uzależniona ilości ścieków dowożonych z szamb oraz wielkości infiltracji wód do sieci kanalizacyjnej.

Przyjęto maksymalny ładunek zanieczyszczeń BZT₅ możliwy do usunięcia na terenie omawianego obiektu - wynosi on około 90 kgBZT₅/d [RLM = 1500].

Przekroczenie w/w wielkości ładunku zanieczyszczeń BZT₅ będzie równoznaczne z przeciążeniem oczyszczalni ścieków.

Przewidywana charakterystyka jakościowa uśrednionych ścieków surowych będzie następująca:

- ChZT	600 mgO ₂ /dm ³
- BZT ₅	410 mgO ₂ /dm ³
- zawiesina ogólna	400 mg/dm ³

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**6.3. Wnioski końcowe - uwagi dotyczące ścieków surowych w odniesieniu do przepustowości nominalnej istniejącej oczyszczalni ścieków**

Zagadnienia technologiczne dotyczące istniejącej oczyszczalni ścieków omówiono w punkcie 5.6. [strona 12]. Poniżej przedstawiono uwagi dotyczące charakterystyki ilościowo-jakościowej dopływających ścieków surowych w odniesieniu do możliwości ich oczyszczenia na omawianym obiekcie.

6.3.1. Infiltracja wód gruntowych oraz dopływ wód opadowych

Istotnym czynnikiem wpływającym na pracę oczyszczalni ścieków jest dopływ wód opadowych oraz wód gruntowych. Zjawisko to ma ujemny wpływ na przepustowość hydrauliczną omawianego obiektu. Wody te nie posiadając zanieczyszczeń stanowią zbędny balast.

Dopływ wód opadowych oraz gruntowych infiltrujących winien być maksymalnie ograniczony.

6.3.2. Parametry technologiczne pracy oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200 - aktualne oraz po przeprowadzeniu jej modernizacji

Istniejąca oczyszczalnia ścieków składa się z jednego ciągu technologicznego typu BIOBLOK PS-200, który został zaprojektowany do oczyszczania ścieków surowych o następujących parametrach:

* przepustowość	max. 200 m ³ /d
* ładunek zanieczyszczeń BZT ₅	max. 80 kgO ₂ /d
* czas zatrzymania w komorach napowietrzania	min. 24 h
* pojemność czynna komór oczyszczania	200 m ³

Omówienie możliwości eksploatacji ciągu technologicznego w odniesieniu do charakterystyki ilościowo-jakościowej ścieków surowych przedstawiono w punkcie 7 [strona 16].

Zagadnienia związane z realizacją prac modernizacyjnych stanowią przedmiot dalszej części niniejszego opracowania.

6.3.3. Docelowe parametry eksploatacyjne oczyszczalni ścieków po modernizacji

W wyniku przeprowadzenia modernizacji oczyszczalni ścieków **w pełnym** zakresie przedstawionym w niniejszym opracowaniu omawiana oczyszczalnia ścieków będzie charakteryzować się następującymi wskaźnikami eksploatacyjnymi, a mianowicie:

* przepustowość	maksymalnie 220 m ³ /d;
* ładunek zanieczyszczeń BZT ₅ kierowany do procesu oczyszczania	maksymalnie 90 kgBZT ₅ /d.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**7. Oczyszczalnia ścieków typu BIOBLOK PS-200, a charakterystyka ścieków surowych i oczyszczonych**

Opis oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200 przedstawiono w punkcie 5.4. [strona 10]. Charakterystykę ścieków poddawanych oczyszczaniu określono w punkcie 6 [strona 13]. Uwagi dotyczące obiektu opisano w punkcie 5.6. [strona 12].

Na podstawie powyższych informacji można stwierdzić jednoznacznie, że istniejąca oczyszczalnia ścieków w aktualnym stanie nie zapewni wymaganej jakości ścieków oczyszczonych w sposób stabilny - brak podczyszczenia ścieków surowych, układy technologiczne [przepływowe] są wadliwe, a osprzęt osadników wtórnych jest skorodowany.

Stan taki sprawia, że wymagany jest gruntowny remont istniejącego ciągu technologicznego obejmujący również modernizację oraz budowę nowych obiektów pomocniczych, a mianowicie

- * układu podczyszczenia ścieków spływających kolektorem - sito;
- * układu retencyjno-uśredniającego - zarówno dla ścieków dowożonych jak i spływających kolektorem.

Modernizacji wymagają następujące istniejące obiekty:

- * przepompownia ścieków surowych - punkt 14 [strona 25];
- * układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - punkt 15 [strona 26];
- * układ podczyszczenia ścieków surowych - punkt 16 [strona 30];
- * układ technologiczny ciągu technologicznego typu BIOBLOK - punkt 18 [strona 33].

8. Jakość ścieków oczyszczonych - wymagania

Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 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 z 2014 roku, poz.1800.

Wskaźniki jakościowe ścieków oczyszczonych wg aktualnie obowiązujących przepisów muszą zostać spełnione po przeprowadzeniu modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków dla docelowej maksymalnej przepustowości 220 m³/d. Patrz również punkt 6 [strona 13]. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych wg aktualnie obowiązujących przepisów:

-/ pH	6,5 ÷ 8,5
-/ BZT ₅	40,0 mgO ₂ /dm ³
-/ ChZT	150,0 mgO ₂ /dm ³
-/ zawiesina ogólna	50,0 mg/dm ³

Użytkownik oczyszczalni ścieków posiada [ważne do 31 grudnia 2018 roku] pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika - rzeka Krępianka - decyzja Starosty Lipskiego z dnia 28 grudnia

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

2006 roku znak IOŚiR.6210/22/06 wraz z późniejszymi zmianami - załącznik nr 1. Według tego dokumentu wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika są następujące:

-/ BZT ₅	40,0 mgO ₂ /dm ³
-/ ChZT	150,0 mgO ₂ /dm ³
-/ zawiesina ogólna	50,0 mg/dm ³
przy ilości ścieków	
Q _{d.śr.}	= 170 m ³ /d
Q _{d.max.}	= 240 m ³ /d

Określone powyżej wskaźniki zanieczyszczeń są zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Ścieki oczyszczone odprowadzane ze zmodernizowanej oczyszczalni ścieków muszą spełniać w/w wymagania jakościowe.

9. Projekt technologiczny procesu biologicznego oczyszczania ścieków - parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania

Określając parametry technologiczne przebiegu procesu biologicznego oczyszczania ścieków przyjęto wielkości dotyczące ilości i jakości ścieków surowych poddawanych oczyszczaniu określone w punkcie 6 /strona 13/, a mianowicie:

* maksymalna ilość dopływających ścieków

$$Q_{d.max.} = 240 \text{ m}^3/\text{d}$$

* maksymalny ładunek doprowadzanych zanieczyszczeń BZT₅

$$L_{BZT5 \text{ max}} = 90 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$$

Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych określono w punkcie 8 /strona 16/.

Łączna pojemność czynna komór [po modernizacji], w których może być prowadzony proces biologicznego oczyszczania w obecności osadu czynnego wynosi

$$V = 200 \text{ m}^3$$

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Tabela 1. Parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania - na podstawie literatury

Parametr	Jednostka	Wartość liczbową
Czas zatrzymania w komorach oczyszczania	h	16-24
Obciążenie komory 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	0,5-2,0
Indeks osadu, IO	cm ³ /g	30-80
Wiek osadu, WO	d	20-40
Efektywność oczyszczania	%	>90

Zmodernizowany układ technologiczny procesu oczyszczania ścieków omówiono w punkcie 10 [strona 20] i przedstawiono na rysunku nr 2.

Proces oczyszczania ścieków będzie prowadzony w obecności osadu czynnego. Wymagane parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania przedstawiono w tabeli 1 [strona 18].

Założenia i oznaczenia:

V = 200 m ³	pojemność czynna komór oczyszczania
Q _{d,max.} = 240 m ³ /d	maksymalna ilość ścieków w ciągu doby
Q _{h,śr.} = 13 m ³ /h	średnie godzinowe natężenie dopływu ścieków
L _{BZT5} = 90 kgBZT ₅ /d	doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT ₅
S _o = 410 mgBZT ₅ /dm ³	stężenie BZT ₅ w ściekach surowych
S _k = 40 mgBZT ₅ /dm ³	stężenie BZT ₅ w ściekach oczyszczonych
X _{śr}	stężenie osadu czynnego w komorach oczyszczania
A	obciążenie osadu czynnego
A'	rzeczywiste obciążenie osadu czynnego
B	obciążenie komór oczyszczania ładunkiem BZT ₅
C	przyrost osadu czynnego
n	efektywność oczyszczania
O _h	obciążenie hydrauliczne komór oczyszczania
t	czas napowietrzania
W	wiek osadu
Z	zapas osadu czynnego

Obliczenia:**A. Efektywność oczyszczania [n]**

$$n = (S_0 - S_k) / S_0 = (410 - 40) / 410 = 0,90 = 90 \%$$

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

B. Obciążenie komór oczyszczania ładunkiem zanieczyszczeń BZT₅ [B]

$$B = L_{BZT_5}/V = 90 \text{ [kgBZT}_5\text{/d]}/200 \text{ [m}^3\text{]} = 0,45 \text{ kgBZT}_5\text{/m}^3\text{*d}$$

C. Obciążenie osadu czynnego $A = L_{BZT_5}/X_{sr} = 0,1 \text{ [kgBZT}_5\text{/kgsm*d]}$ /patrz tabela 1 na stronie 18, co przy 70 % zawartości substancji organicznej /lotnej/ w osadzie czynnym daje rzeczywiste obciążenie $A' = 0,1/0,7 = 0,15 \text{ [kgBZT}_5\text{/kgsm*d]}$.**D. Niezbędny zapas osadu czynnego [Z]**

$$Z = L_{BZT_5}/A' = 90/0,15 = 600 \text{ kgsm}$$

E. Stężenie osadu czynnego w komorach napowietrzania i komorze defosfatacji [X_{sr}]

$$X_{sr} = Z/V = 600/200 = 3,0 \text{ kgsm/m}^3$$

F. Obciążenie hydrauliczne komór oczyszczania [O_h]

$$O_h = Q_{d,max.}/V = 240/200 = 1,20 \text{ m}^3\text{/m}^3\text{*d}$$

G. Minimalny czas zatrzymania w komorach oczyszczania [t]

$$t = V/Q_{d,max.} = 200/220 = 22 \text{ h}$$

H. Przyrost osadu czynnego [C]

Przy rzeczywistym obciążeniu osadu czynnego wynoszącym $A' = 0,15 \text{ kgBZT}_5\text{/kgsm*d}$ przyrost osadu czynnego [C] wyniesie $0,7 \text{ kgsm/kgusBZT}_5\text{*d}$. Wielkość usuniętego BZT₅ wynosi $n * L_{BZT_5} = 0,90 * 90 = 81 \text{ kgBZT}_5\text{/d}$.

Na podstawie powyższych wielkości przyrost osadu czynnego wyniesie $C = 81 \text{ kgusBZT}_5\text{/d} * 0,7 \text{ kgsm/kgusBZT}_5\text{*d} = \text{max.}57 \text{ kgsm/d}$

I. Wiek osadu czynnego [W]

$$W = Z/C = 600/57 = \text{min.}10,6 \text{ d}$$

Zestawienie projektowanych parametrów technologicznych przebiegu procesu oczyszczania przedstawiono w tabeli 2 [strona 20]. Są one zgodne z wymaganiami określonymi w tabeli 1 [strona 18]. Omawiany proces biologicznego oczyszczania charakteryzuje się optymalnym obciążeniem komór oczyszczania ładunkiem zanieczyszczeń BZT₅. Podstawowe odstępstwo dotyczy wieku osadu (zbyt niski), co wynika ze stanu istniejącego - pojemności czynnej komór oczyszczania, jak i charakterystyki ilościowo-jakościowej ścieków surowych. Praktycznie jest to modernizacja istniejącego obiektu. Ostateczne obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń uzależnione jest od rzeczywistej ilości i jakości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania - patrz punkt 6 [strona 13] oraz punkt 12 [strona 24].

Parametry technologiczne przedstawione w tabeli 2 [strona 20] należy traktować orientacyjnie, co wynika z niemożności pełnego i jednoznacznego

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

określenia charakterystyki ścieków surowych kierowanych do procesu oczyszczania.

Tabela 2. Wstępnie przewidywane parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania

Parametr	Jednostka	Wartość liczbową
Czas zatrzymania w komorach oczyszczania	h	min.20
Obciążenie komory ładunkiem zanieczyszczeń	gBZT ₅ /m ³ *d	450
Obciążenie osadu czynnego	kgBZT ₅ /kgsm*d	0,15
Stężenie osadu czynnego	kgsm/m ³	3,0
Zapotrzebowanie tlenu, OC/L	kgO ₂ /kgBZT ₅	2,0-2,5
Stężenie tlenu w komorze oczyszczania	mgO ₂ /dm ³	do 3,0
Indeks osadu, IO	cm ³ /g	80-100
Wiek osadu, WO	d	min.10,6
Efektywność oczyszczania	%	90

Przy określaniu parametrów technologicznych kierowano się również doświadczeniem wynikającym z realizacji innych gminnych oczyszczalni ścieków.

Zagadnienia dotyczące modernizacji gospodarki osadowej przedstawiono w punkcie 19 [strona 42].

10. Schemat technologiczny procesu oczyszczania po modernizacji

Aktualny układ technologiczny omówiono w punkcie 4 [strona 7] oraz przedstawiono na rysunku nr 1.

Przewiduje się pełne wykorzystanie istniejących układów związanych z procesem oczyszczania ścieków.

Schemat technologiczny zmodernizowanego układu oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 2.

Zaproponowany układ uwzględnia pełne biologiczne oczyszczanie ścieków w stopniu pozwalającym na odprowadzanie ich do odbiornika zgodnie z punktem 8 [strona 16]. Należy go traktować jako stan dla ilości i jakości ścieków surowych o charakterystyce określonej w punkcie 6 [strona 13]. Uwzględnia on podczyszczanie ścieków surowych oraz uśrednienie ich składu.

Zagadnienia dotyczące parametrów technologicznych przebiegu procesu oczyszczania omówiono w punkcie 9 [strona 17].

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Zagadnienia dotyczące doboru urządzeń oraz dyspozycje projektowo-wykonawcze zostaną przedstawione w odpowiednich punktach niniejszego opracowania.

Uwaga: Oznaczenia w poniższym opisie wg rysunku nr 2.

Ścieki surowe powstające na terenie gminy spływają kolektorem do przepompowni [1] z której poprzez stację sita [2] spływają do zbiornika retencyjno-uśredniającego [3]. Wariantowo można pompować do zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb [10].

Ścieki dowożone z szamb są spuszczone na stanowisku przyjmowania tych ścieków [9]. Na stanowisku ma miejsce podczyszczenie ścieków z zawartych w nich zanieczyszczeń stałych. Podczyszczone ścieki spływają do zbiornika retencyjno-uśredniającego [10]. Zawartość zbiornika jest napowietrzana. Ze zbiornika [10] ścieki są dozowane poprzez stację sita [2] do zbiornika układu retencyjno-uśredniającego [3]. Wariantowo można pompować do przepompowni ścieków surowych spływających kolektorem [1].

Zadaniem sita [2] jest zatrzymanie grubszych zanieczyszczeń stałych o wymiarach powyżej 1 mm.

W zbiorniku retencyjno-uśredniającym [3] ma miejsce wymieszanie podczyszczonych ścieków spływających kolektorem ze ściekami dowożonymi z szamb. Mieszanina ścieków równomiernie jest dozowana do komory denitryfikacji [4].

Podstawowy proces biologicznego oczyszczania ścieków będzie prowadzony w zespole komór biologicznej oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200 - po uprzedniej jej modernizacji i remoncie.

Do komory denitryfikacji [4] oprócz ścieków dopływa osad czynny recyrkulowany z osadników wtórnych [7.*.] (recyrkulacja zewnętrzna) oraz ciecz recyrkulowana z komory nitryfikacji nr II [6] (recyrkulacja wewnętrzna). Zawartość komory denitryfikacji jest mieszana mieszadłem. Może być również okresowo napowietrzana.

Z komory denitryfikacji [4] ścieki kolejno przepływają przez komorę nitryfikacji nr I [5] do komory nitryfikacji nr II [6]. W komorach nitryfikacji ma miejsce proces właściwego biologicznego oczyszczania ścieków w obecności osadu czynnego.

Zawartość komory nitryfikacji nr II [6] - mieszanina ścieków oczyszczonych i osadu czynnego - przepływa do zespołu dwóch osadników wtórnych

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

[7.*.]. W osadnikach [7.*.] następuje oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego.

Ścieki oczyszczone są odprowadzane do odbiornika poprzez układ pomiaru ich ilości [8].

Osad czynny z osadników wtórnych [7.*.] jest pompowany układem recyrkulacji zewnętrznej, którego zadaniem jest rozdzielenie go na:

- * osad czynny recyrkulowany [kierowany do komory denitryfikacji [4];
- * osad czynny nadmierny - kierowany do zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego [11].

Zawartość zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego [11] jest mieszana przy wykorzystaniu powietrza. W zbiorniku tym ma miejsca stabilizacja osadu czynnego nadmiernego oraz zagęszczenie osadu w wyniku czego ciecz nadosadowa jest kierowana do procesu oczyszczania, a osad zgromadzony na dnie zbiornika jest okresowo wywożony do odwadniania.

11. Zapotrzebowanie powietrza - dobór systemu napowietrzającego

Na podstawie charakterystyki ilościowo-jakościowej dopływających ścieków surowych - przedstawionej w punkcie 6 [strona 13] - do procesu biologicznego oczyszczania będzie doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT₅ wynoszący maksimum

$$L_{BZT_5} = 90 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Wielkość OC/L = 2,0 gdzie OC - zapotrzebowanie tlenu, stąd

$$OC = 2,0 * 90 \text{ kgO}_2/\text{d} = 180 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

Na podstawie danych zawartych w materiałach informacyjnych zastosowanych dyfuzorów [załącznik nr 2] wykorzystanie tlenu wynosi około 15 % przy zanurzeniu dyfuzora około 3,0 m. Ilość tlenu w 1 m³ powietrza wynosi 280 gO₂/m³, stąd ilość dostarczanego tlenu w przeliczeniu na 1 m³ powietrza wyniesie średnio około

$$A = 42 \text{ gO}_2/\text{m}^3$$

Maksymalne zapotrzebowanie powietrza - po uwzględnieniu ładunku BZT₅ doprowadzanych zanieczyszczeń - wyniesie w przybliżeniu

$$V_p = OC/A = 4.285 \text{ m}^3/\text{d} = 179 \text{ m}^3/\text{h} = 3,0 \text{ m}^3/\text{min}$$

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Na obiekcie zainstalowano dwie dmuchawy typu DR-102-44-TD-Np4 o następujących parametrach eksploatacyjnych:

- różnica ciśnień 0,04 MPa;
- wydajność Q = 5,23 m³/min
- moc zainstalowana N = 5,5 kW.

Rok produkcji 1994. Są wyeksploatowane. Dmuchawy te mają za zadanie dostarczyć powietrze do napowietrzania oraz recyrkulacji cieczy z osadników wtórnych.

Po modernizacji powietrze będzie wymagane tylko do napowietrzania zawartości komór nitryfikacji. W tej sytuacji proponuje się dwie dmuchawy typu DM-101-4.6. [producent FP-AIRTECH s.j. ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wielkopolski] (oferta załącznik nr 3) o następujących parametrach eksploatacyjnych:

- różnica ciśnień 0,045 MPa;
- wydajność Q = 3,00 m³/min
- moc zainstalowana N = 4,0 kW
- średnica króćca wylotowego ø80
- ciężar dmuchawy 174 kg

Celem zapewnienia niezawodnej pracy oczyszczalni ścieków obiekt winien być wyposażony w dwie dmuchawy [podstawowa i zapasowa].

Według informacji zawartych w kartach katalogowych dyfuzorów /załącznik nr 2/ zalecana ilość powietrza przepływająca przez jeden dyfuzor winna kształtować się na poziomie około 3 m³/h.

Przy ilości powietrza kierowanego do procesu napowietrzania wynoszącej około 180 m³/h i przy założeniu natężenia przepływu powietrza przez dyfuzor wynoszącym q = 3 m³/h ilość dyfuzorów napowietrzających zainstalowanych w komorach nitryfikacji winna wynieść

$$n = Q/q = 180 \text{ m}^3/\text{h} / 3,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{dyf} = 60 \text{ dyfuzorów}$$

Dla celów praktycznych przyjęto następujące ilości dyfuzorów w poszczególnych komorach oczyszczania [załącznik nr 2], i tak

- * komora retencyjno-uśredniająca
1 ruszt z 4 dyfuzorami = 4 dyfuzory
- * komora denitryfikacji
1 ruszty z 4 dyfuzorami = 4 dyfuzory
- * komora nitryfikacji nr I
7 rusztów po 7 dyfuzorów każdy = 49 dyfuzorów
- * komora nitryfikacji nr II
3 ruszty po 7 dyfuzorów każdy = 21 dyfuzorów

Łącznie 78 dyfuzorów

Ponadto przewiduje się zastosowanie dodatkowych rusztów zasilanych z dmuchawy pomocniczej [załącznik nr 7 oraz nr 8]:

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * zbiornik retencyjno-uśredniający dla ścieków dowożonych z szamb
1 ruszt z 4 dyfuzorami
2 ruszty z 3 dyfuzorami
 - * zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego
2 ruszty z 2 dyfuzorami
- Łączna ilość dyfuzorów 14 sztuk**

Ofertę wykonania rusztów napowietrzających zawierają załączniki nr 2 oraz nr 7.

Szczegółowe omówienie zagadnień związanych z realizacją układów sprężonego powietrza omówiono w punkcie 18.6. [strona 37] oraz w punkcie 20 [strona 45].

12. Zakres prac związanych z modernizacją/remontem oczyszczalni ścieków

Opracowując zagadnienia dotyczące modernizacji gminnej oczyszczalni ścieków kierowano się następującymi założeniami:

- a/ modernizacja ma być prosta w wykonaniu, tak, aby jej realizacja mogła być wykonana /w maksymalnym stopniu/ przez miejscowych wykonawców;
- b/ modernizacja ma uprościć eksploatację obiektu przy jednoczesnym podwyższeniu jego walorów eksploatacyjnych - dotyczy to głównie układów pompujących ścieki surowe, układów napowietrzania oraz układów przepływowych w zakresie ciągu technologicznego biologicznego oczyszczania ścieków;
- c/ realizacja prac modernizacyjnych ma zapewnić uzyskanie jakości ścieków oczyszczonych zgodnej z aktualnie obowiązującymi przepisami;
- d/ możliwość etapowania realizacji prac modernizacyjnych w zależności od możliwości finansowych Użytkownika oczyszczalni ścieków.

W świetle powyższych założeń prace modernizacyjne związane bezpośrednio z oczyszczalnią ścieków obejmą następujące zagadnienia:

- A/ modernizacja istniejącego układu przyjmowania ścieków spływających kolektorem kanalizacyjnym - punkt 14 [strona 25];
- B/ modernizacja układu przyjmującego ścieki dowożone z szamb - wykonanie stosownego stanowiska - punkt 15 [strona 26];
- C/ wykonanie układu podczyszczającego ścieki z drobnych zanieczyszczeń stałych - stacja sita - punkt 16 [strona 30];
- D/ wykonanie układu retencyjno-uśredniającego oraz mieszania ścieków spływających kolektorem ze ściekami dowożonymi z szamb - punkt 17 [strona 30];
- E/ modernizacja istniejącego ciągu technologicznego typu BIOBLOK PS-200 [punkt 18 - strona 33] polegająca między innymi na:
 - * modernizacja istniejącego układu napowietrzającego zawartość komór oczyszczania - punkt 18.6. /strona 37/;
 - * modernizacja układów recyrkulacji zewnętrznej [osadu czynnego

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- z osadników wtórnych do komory denitryfikacji] - punkt 18.5. /strona 36/;
- * wykonanie układu recyrkulacji wewnętrznej [z komory nitryfikacji nr II do komory denitryfikacji] - punkt 18.4. [strona 35]
 - * wykonanie zamiennego układu przepływu cieczy pomiędzy poszczególnymi komorami - punkt 18.3. /strona 35/;
 - * remont osadników wtórnych w stopniu pozwalającym na ich eksploatację - punkt 18.7. [strona 39];
- F/ uporządkowanie gospodarki osadowej - układy odprowadzania osadu czynnego nadmiernego z procesu oczyszczania oraz modernizacja zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego - punkt 19 [strona 42];
- G/ wykonanie stanowiska pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika - punkt 20 [strona 45].

Zagadnienia przedstawione powyżej można traktować jako etapowanie prac modernizacyjnych - kolejność wg opisu.

W dalszej części opracowania omówiono zagadnienia dotyczące modernizacji obiektu w oparciu o zasady i zakres określony powyżej.

Punktem wyjścia dla modernizacji jest wykonanie projektu technologicznego w oparciu o zaktualizowany bilans ilościowo-jakościowy dopływających ścieków surowych - patrz punkt 6 [strona 13].

13. Sieć kanalizacyjna - na terenie gminy oraz doprowadzająca ścieki na teren oczyszczalni ścieków

Należy dokonać przeglądu sieci kanalizacyjnej na terenie gminy oraz sprawdzić stan studzienek.

Wszystkie miejsca mogące być źródłem dopływu wód opadowych do sieci kanalizacyjnej winny być wyeliminowane, gdyż są one przyczyną zbędnego obciążenia hydraulicznego oczyszczalni ścieków, a tym samym problemów eksploatacyjnych oraz zwiększonych kosztów eksploatacji.

Istotnym czynnikiem jest infiltracja wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej. Gdy ilość takich wód stanowi ponad 10 % ilości spływających ścieków surowych należy rozważyć wymianę odcinków sieci kanalizacyjnej tam, gdzie infiltracja jest największa.

Należy spodziewać się, że na terenie gminy będzie wymagana wymiana części sieci kanalizacyjnej.

14. Przepompownia ścieków surowych spływających kolektorami kanalizacyjnymi

Stan aktualny istniejącej przepompowni omówiono w punkcie 5.2. [strona 9].

Ze względu na brak układu zatrzymującego grubsze zanieczyszczenia stałe w każdej chwili może mieć miejsce awaria układu pompującego spowodowana

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

brakiem drożności. Stan taki może być przyczyną awarii pompy pompującej ścieki do procesu oczyszczania.

Wielkość przepompowni (ø1200) i jej głębokość (5,5 m) nie pozwalają na zainstalowanie kraty koszowej wewnątrz przepompowni. Głębokość na jakiej poprowadzony jest kolektor ściekowy [około 4 m poniżej poziomu terenu] utrudnia realizację stosownego układu zatrzymującego zanieczyszczenia zawarte w ściekach surowych.

Docelowo - w miejscu istniejącej przepompowni wskazane jest wykonanie przepompowni o średnicy ø2,00 m wyposażonej w kratę koszową.

Ścieki pompowane z przepompowni skierować do stacji sita [punkt 16 - strona 30].

Istniejący rurociąg uzupełnić o odgałęzienie do zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb zgodnie z rysunkami nr 2.1., nr 2.2 oraz nr 3.1. Rozwiązanie to pozwoli na zwiększenie pojemności układu retencyjno-uśredniającego podczas bardzo dużych spływów ścieków surowych kolektorami.

Doraźnym działaniem może być zastąpienie istniejących pomp pompami z rozdrabniaczem - powstałe zanieczyszczenia zostałyby zatrzymane na stacji sita [patrz punkt 16 - strona 30].

15. Stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb i kierowania ich do stacji sita**15.1. Uwagi ogólne**

Stan aktualny omówiono w punkcie 5.3. [strona 10]. Wymagana jest gruntowna przebudowa stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb, tak aby było zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami - DU 2002, poz.1576. Stanowisko będzie obejmować następujące elementy:

- * punkt przyjmowania ścieków dowożonych z szamb wraz z podjazdem - punkt 15.2. [strona 27];
- * zbiornik magazynowania podczyszczonych ścieków dowożonych z szamb [mieszany za pomocą powietrza] - punkt 15.3. [strona 27];
- * układ dozowania podczyszczonych ścieków dowożonych z szamb do układu retencyjno-uśredniającego [punkt 17 - strona 30] poprzez stację sita (punkt 16 - strona 30) - punkt 15.3.4. [strona 28].

Układ przyjmowania ścieków dowożonych przedstawiono na rysunku nr 3.1. Ścieki dowożone z szamb są spuszczone z wozu na specjalnym stanowisku do stacji przyjmowania ścieków dowożonych. W stacji przyjmowania ma miejsce ich podczyszczanie z zanieczyszczeń stałych.

Podczyszczony ścieki grawitacyjnie spływają do istniejącego zbiornika magazynowego. Zawartość zbiornika jest mieszana i napowietrzana. Z tego zbiornika ścieki równomiernie są dozowane poprzez stację sita do zbiornika retencyjno-uśredniającego stanowiącego element istniejącej oczyszczalni ścieków. W zbiorniku tym ma miejsce mieszanie ścieków

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

dowożonych ze ściekami spływającymi grawitacyjnie - przed skierowaniem tej mieszaniny do procesu oczyszczania.

15.2. Stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb wraz z pojazdem

Celem przyjmowania ścieków dowożonych z szamb w miejscu określonym na rysunku nr 3.1. winna być wykonana betonowa płyta o wymiarach 2,2*3,5 m [w miejscu istniejącej płyty z kratą] na której zostanie ustawiony układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb wykonany według oferty zawartej w załączniku nr 4 [z rysunkiem]. Należy wykonać przyłącze wodne DN32 oraz zasilanie w energię elektryczną - około 5,0 kW.

Miejsce postoju wozu przywożącego ścieki winno być utwardzone ze spływem w kierunku zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb. Odpływ ze stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb skierować do układu retencyjno-uśredniającego zlokalizowanego w istniejącym zbiorniku [patrz rysunek nr 3.1.].

15.3. Zbiornik magazynowania podczyszczonych ścieków dowożonych z szamb

Opis stanu aktualnego w punkcie 5.3. [strona 10].

Do magazynowania ścieków dowożonych z szamb zostanie wykorzystany zbiornik - o średnicy $\varnothing 3,0$ m - rysunek nr 3.1.

Zadaniem układu [zbiornika] jest uśrednienie składu ilościowo-jakościowego wstępnie podczyszczonych ścieków dowożonych z szamb przed skierowaniem ich do procesu biologicznego oczyszczania w obecności osadu czynnego poprzez stację sita - punkt 16 [strona 30] oraz rysunek nr 3.3.1.

W ramach modernizacji wykonać następujące prace związane ze zbiornikiem:

- * wyczyścić zbiornik z zawartych w nim zanieczyszczeń - punkt 15.3.1. [strona 27];
- * zablokować przepływ pomiędzy zbiornikiem większym, a mniejszym - punkt 15.3.2. [strona 28];
- * zainstalować w zbiorniku układ mieszająco odświeżający - punkt 15.3.3. [strona 28] oraz punkt 21.2. [strona 47];
- * zainstalować w zbiorniku układ dozujący podczyszczone ścieki dowożone do zbiornika retencyjno-uśredniającego poprzez stację sita - punkt 15.3.4. [strona 28].

15.3.1. Przygotowanie (czyszczenie) zbiornika

Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem układów pomocniczych należy dokładnie wyczyścić zbiornik. Usunąć ewentualne rury i konstrukcje zlokalizowane w zbiorniku.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Sprawdzić szczelność zbiornika i ewentualnie uszczelnić.
Zakres prac związanych ze zbiornikiem opisano w punkcie 15.3.4.
[strona 28].

15.3.2. Układ odpływowy

Aktualnie zbiornik jest wyposażony w układ zapewniający przepływ do mniejszego zbiornika - o średnicy $\varnothing 2,0$ m. Układ ten zablokować. Nie powinno być żadnego układu odpływowego. Można wykorzystać zasuwę w studziencie pomiędzy zbiornikami.

15.3.3. Układ mieszająco-odświeżający

Celem wymieszania oraz odświeżenia zawartości zbiornika zostaną zainstalowane w nim trzy ruszty mieszające:

- * 2 ruszty z trzema dyfuzorami każdy, oraz
- * 1 ruszt z czterema dyfuzorami.

Ofertę wykonania rusztów oraz ich lokalizacji zawiera załącznik nr 7.

Zagadnienia związane z pomocniczym układem dostarczającym sprężone powietrze do rusztów omówiono w punkcie 21.2. [strona 47].

15.3.4. Układ dozujący ścieki dowożone z szamb do zbiornika retencyjno-uśredniającego

Podstawowym układem zainstalowanym w zbiorniku magazynowym ścieków dowożonych z szamb jest układ pompujący mający za zadanie dozowanie ścieków do procesu ich biologicznego oczyszczania poprzez stację sita oraz zbiornik retencyjno-uśredniający - patrz również punkt 16 [strona 30] oraz 17 [strona 30]. Ścieki są pompowane do zbiornika retencyjno-uśredniającego stanowiącego element układu biologicznego oczyszczania ścieków - punkt 17 [strona 30]. Przebieg rurociągu pompującego przedstawiono na rysunku nr 3.3.1. Rurociąg [$\varnothing 80$] poprowadzić wewnątrz zbiornika pod stropem. Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego [długość około 5,0 m.] oraz szybkozłącza.

Celem ułatwienia wyciągania i wymiany pompy szybkozłącza mają być przy rurociągu tłocznym oraz w połowie węża elastycznego. Ponadto należy wykonać dodatkowy otwór w stropie komory $\varnothing 800$ lub $0,5 \times 0,5$ m - służący do montażu i demontażu pompy. W bocznej ścianie komory otwór zapewniający dostęp do szybkozłącza.

Rurociąg ułożyć ze spadkiem w kierunku pompy i odpływu, tak, aby po zakończeniu pompowania nastąpiło jego samoopróżnienie.

Do przepompowywania ścieków zastosować dowolną pompę o wydajności około $20 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wysokości podnoszenia około 8 m. Propozycja typu

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

pompy przedstawiona poniżej oraz w załączniku nr 11 [materiały informacyjne oraz oferta]:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: ZTOS - Poznań, tel.(+48) 501 550 927
- typ pompy EBARA DW VOX 200
- wydajność: 18,0 m³/h
- wysokość podnoszenia 10,0 m
- moc silnika 1,5 kW
- ciężar pompy 20,0 kg
- średnica króćca wylotowego ø 2"

Połączenie pomp z rurociągiem tłocznym [ø2½"] przy wykorzystaniu węża elastycznego oraz szybkozłącz.

Dyspozycje układu sterowania pracą pompy dozującej ścieki do zbiornika retencyjno-uśredniającego

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;
- sterowanie automatyczne - praca pompy w sposób opisany poniżej.

W cyklu automatycznym praca pompy ściekowej sterowana za pomocą przełącznika czasowego^{2/} - tzn. pompa jest załączana i wyłączana cyklicznie w sposób zaprogramowany (w trakcie rozruchu technologicznego - punkt 25 [strona 51]) przełącznikiem czasowym, niezależnie od poziomu lustra cieczy w zbiorniku retencyjno-uśredniającym - w przedziale pomiędzy poziomem maksymalnym, a minimalnym. Podstawowy czujnik poziomu [załącznik nr 9] spełnia funkcję układu załączająco-wyłączającego pompę. Dodatkowy czujnik poziomu [załącznik nr 9] 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".

2/ Przełącznik czasowy wg załącznika nr 10.**. - przewidywane parametry pracy
Tr = max.30 min /przerwa/, Tz = max.30 minut /praca/. Dopuszczalne zastosowanie innego przełącznika czasowego pozwalającego na niezależną i powtarzalną regulację czasu pracy i czasu przerwy w pracy urządzenia

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

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/ - przekaźnik czasowy /PC/ - cewka stycznika silnika pompy /S/ - przedstawiono na rysunku nr 3.3.2.

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

16. Stacja sita

Zadaniem stacji sita jest zatrzymanie drobnych zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych pompowanych z przepompowni do której spływają kolektorem [punkt 14 - strona] oraz dowożonych z szamb dozowany ze zbiornika [punkt 15.3.4. - strona 28].

Ofertę wykonania stacji sita zawiera załącznik nr 5 pozycja nr 4.

Stacja sita zostanie zlokalizowana na krawędzi komory zbiornika retencyjno-uśredniającego - patrz rysunek nr 4. Do stacji dochodzą dwa kolektory ściekowe, a mianowicie:

- * z istniejącej przepompowni ścieków surowych spływających kolektorem grawitacyjnie - rysunek nr 2.2.;
- * ze zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb - dozujący te ścieki - rysunek nr 2.2. oraz nr 3.3.1.

Odpływ z sita jest kierowany do zbiornika retencyjno-uśredniającego - punkt 17 [strona 30].

Ofertę sita, DTR oraz rysunek ofertowy zawiera załącznik nr 5 pozycja 4.

Lokalizacja stacji sita na rysunku nr 4. Dopływy $\varnothing 80$ są zlokalizowane z boku. Wypływy prostopadle do dna sita. Odpływ $\varnothing 200$ również z dna strefy odpływowej - bezpośrednio do zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Komora stacji sita jest osłonięta, a w okresie zimowym ogrzewana.

Moc zainstalowana 0,35 kW. Ogrzewanie 1 kW.

17. Zbiornik retencyjno-uśredniający

Zadaniem układu retencyjno-uśredniającego jest wymieszanie ścieków spływających kolektorami ze ściekami dowożonymi z szamb przed skierowaniem ich do procesu biologicznego oczyszczania w obecności osadu czynnego.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Zbiornik wykorzystany jako układ retencyjno-uśredniający stanowi aktualnie element istniejącego zespołu biologicznego oczyszczania ścieków - komora defosfatacji - patrz rysunek nr 5.

Funkcję zbiornika retencyjno-uśredniającego będzie spełniać dotychczasowa komora defosfatacji oczyszczalni ścieków BIOBLOK [rysunek nr 5] - o następujących wymiarach:

* wymiary w rzucie	3,0 * 3,0 m
* głębokość całkowita	około 3,5 m
* głębokość czynna	około 3,0 m
* maksymalna pojemność czynna	około 27 m ³

Lokalizacja na rysunku nr 5.

W ścianie komory retencyjno-uśredniającej [patrz rysunek nr 6] przelew awaryjny do komory denitryfikacji.

Zdemontować mieszadło, a w jego miejsce zainstalować układ mieszająco-odświeżający - punkt 18.6. [strona 37].

Podstawowym układem zainstalowanym w zbiorniku retencyjno-uśredniającym jest układ pompujący mający za zadanie dozowanie ścieków surowych do procesu ich biologicznego oczyszczania - patrz rysunek nr 6. Ścieki są pompowane do strefy niedotlenionej [denitryfikacji]. Przebieg rurociągu pompującego przedstawiono na rysunku nr 6. Rurociąg [ø80] poprowadzić po ścianach komór i pomostach zgodnie z rysunkiem nr 6. Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego [długość około 4,0 m] oraz szybkozłącza.

Rurociąg ułożyć ze spadkiem w kierunku pompy i odpływów, tak, aby po zakończeniu pompowania nastąpiło jego samoopróżnienie.

Do przepompowywania ścieków zastosować dowolną pompę o wydajności około 30 m³/h przy wysokości podnoszenia około 6 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załączniku nr 11 [materiały informacyjne oraz oferta]:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: ZTOS - Poznań, tel. (+48) 501 550 927	
- typ pompy	EBARA DW 200
- wydajność:	18,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	10,0 m
- moc silnika	1,5 kW
- ciężar pompy	20,0 kg
- średnica króćca wylotowego	ø 2"

Połączenie pomp z rurociągiem tłocznym [ø80] przy wykorzystaniu węża elastycznego oraz szybkozłącza.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Na dnie komory zostanie zlokalizowane jeden ruszt mieszający /karta informacyjna oraz oferta załącznik nr 2/, co zapewni mieszanie oraz odświeżanie ścieków (doprowadzanie powietrza - patrz punkt 18.6. [strona 37] oraz 21.1. [strona 45]).

Dyspozycje układu sterowania pracą pompy dozującej ścieki do procesu biologicznego oczyszczania

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;
- sterowanie automatyczne - praca pompy w sposób opisany poniżej.

W cyklu automatycznym praca pompy ściekowej sterowana za pomocą przełącznika czasowego^{3/} - tzn. pompa jest załączana i wyłączana cyklicznie w sposób zaprogramowany (w trakcie rozruchu technologicznego - punkt 25 [strona 51]) przełącznikiem czasowym, niezależnie od poziomu lustra cieczy w zbiorniku retencyjno-uśredniającym - w przedziale pomiędzy poziomem maksymalnym, a minimalnym. Podstawowy czujnik poziomu [załącznik nr 9] 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.

3/ Przełącznik czasowy wg załącznika nr 10.**. - przewidywane parametry pracy
Tr = max.30 min /przerwa/, Tz = max.30 minut /praca/. Dopuszczalne zastosowanie innego przełącznika czasowego pozwalającego na niezależną i powtarzalną regulację czasu pracy i czasu przerwy w pracy urządzenia

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Schemat układu automatycznego sterowania w zakresie układu czujnik poziomu /CP/ - przekaźnik czasowy /PC/ - cewka stycznika silnika pompy /S/ - przedstawiono na rysunku nr 3.3.2.

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

18. Modernizacja oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200

Modernizacja oczyszczalni ścieków typu BIOBLOK PS-200 obejmuje następujące zagadnienia [układy]:

- * konserwacja komór oraz osadników wtórnych - punkt 18.1. [strona 33];
- * zmiana funkcji komór - punkt 18.2. [strona 33];
- * zmianę układu przepływowego poprzez poszczególne komory ciągu technologicznego - punkt 18.3. [strona 35];
- * wykonanie układu recyrkulacji wewnętrznej - z komory nityfikacji nr II do komory denityfikacji - punkt 18.4. [strona 35];
- * modernizację układu recyrkulacji zewnętrznej - odprowadzenie osadu z osadników wtórnych - punkt 18.5. [strona 36];
- * modernizację systemu napowietrzania - punkt 18.6. [strona 37];
- * modernizację osadników wtórnych - punkt 18.7. [strona 39];
- * modernizacja układu ułatwiającego opróżnianie poszczególnych komór - punkt 18.8. [strona 41];
- * modernizacja układu odprowadzającego osad czynny nadmierny - punkt 18.9. [strona 42].

Omówienie poszczególnych zagadnień w dalszej części opracowania.

18.1. Konserwacja

Stan komór oczyszczalni ścieków jest zły. Komory dawno nie były malowane. Przed przystąpieniem i w trakcie realizacji prac należy dokonać konserwacji komór - piaskowanie i malowanie. Oferta realizacji tych prac załącznik nr 5 pozycja nr 1.

W trakcie realizacji tych prac należy zlikwidować otwory i zainstalować komory zasuw oraz osprzęt osadników wtórnych zgodnie z dyspozycjami zawartymi w dalszej części opracowania.

W ramach prac remontowo modernizacyjnych należy usunąć wszystkie istniejące komory zasuw i zainstalować nowe - patrz punkt 18.3. [strona 35].

Należy również zdemontować skorodowany osprzęt osadników wtórnych i zamontować nowy - patrz punkt 18.7. [strona 39].

18.2. Zmiana funkcji poszczególnych komór oczyszczania

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

W ramach modernizacji ulegnie zmianie funkcja poszczególnych komór oczyszczalni ścieków [rysunek nr 7], a mianowicie:

- * komora defosfatacji - po modernizacji będzie pełnić funkcję zbiornika retencyjno-uśredniającego - punkt 17 [strona 30];
- * komora denitryfikacji - po modernizacji będzie pełnić funkcję strefy niedotlenionej - patrz punkt 18.2.1. [strona 34];
- * komory nitryfikacji - bez zmian - patrz punkt 18.2.2. [strona 34];
- * osadniki wtórne - bez zmian - patrz punkt 18.7. [strona 39].

18.2.1. Komora denitryfikacji

W komorze denitryfikacji pozostawić mieszadło. Prace do wykonania obejmują następujące zagadnienia [oprócz konserwacji i malowania]:

- * wykonanie otworu przepływowego pomiędzy zbiornikiem retencyjno-uśredniającym - patrz punkt 17 [strona 30] oraz rysunek nr 6;
- * wykonanie układu przepływowego do komory nitryfikacji nr I oraz komory nitryfikacji nr II - patrz punkt 18.3. [strona 35] oraz rysunek nr 7;
- * zainstalowanie na dnie rusztu czterodyfuzorowego - patrz punkt 18.6. [strona 37].

Istniejące mieszadło pozostawić, lub alternatywnie zainstalować nowe wg załącznika nr 12.

Niewykorzystane otwory w ścianach zaślepić.

18.2.2. Komora nitryfikacji nr I

Prace związane z komorą nitryfikacji nr I obejmują następujące zagadnienia [oprócz konserwacji i malowania], a mianowicie

- * demontaż starego układu napowietrzającego i montaż nowego układu - punkt 18.6. [strona 37];
- * montaż podwójnej komory przepływowej układu dopływowego do osadników wtórnych - punkt 18.7. [strona 39] oraz rysunek nr 7 i nr 11.2.;
- * montaż pojedynczej komory przepływowej układu dopływowego do komory nitryfikacji nr II - rysunek nr 7.

Niewykorzystane otwory zaślepić.

18.2.3. Komora nitryfikacji nr II

Prace związane z komorą nitryfikacji nr II obejmują następujące zagadnienia [oprócz konserwacji i malowania], a mianowicie

- * demontaż starego układu napowietrzającego i montaż nowego układu - punkt 18.6. [strona 37];

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * montaż podwójnej komory przepływowej układu dopływowego do osadników wtórnych - punkt 18.7. [strona 39] oraz rysunek nr 7 i nr 11.2.;
- * montaż układu recyrkulacji wewnętrznej - punkt 18.4. oraz rysunek nr 9.

Niewykorzystane otwory zaślepić.

18.3. Układ przepływowy przez poszczególne komory oczyszczania

W ramach modernizacji oczyszczalni ścieków zmianie ulegnie układ przepływowy przez poszczególne komory oczyszczania.

Układ przepływowy przedstawiono na rysunku nr 7.

Istniejące komory zasuw oraz związane z nimi rurociągi zdemontować. W ich miejsce zainstalować komory przelewowe zgodnie z rysunkiem nr 7 oraz załącznikiem nr 5 pozycja 2 i 3. Wykorzystać istniejące otwory w ścianach.

W poszczególnych komorach nitryfikacji - na ścianie od strony osadników wtórnych winny zostać zainstalowane odpowiednie komory zasuw [rysunek nr 7 - widok A] - wykonane według oferty zawartej w załączniku nr 5 pozycja 2.

Układy dopływowe do osadników wtórnych przedstawione na rysunku pozwalają na niezależną eksploatacja obu osadników wtórnych względem komór napowietrzania.

Zaproponowany powyżej układ przepływowy pozwoli na wyłączenie dowolnej komory oraz dowolnego osadnika wtórnego przy zachowaniu pełnej zdolności eksploatacyjnej obiektu.

Istotnym elementem są rzędne przelewów. Poniżej podano stosowne rzędne względem krawędzi zbiorników przy założeniu, że przelewy są maksymalnie uniesione do góry (oznaczenia na rysunku nr 7):

- A1	- 250 mm
- A2	- 300 mm
- B	- 350 mm

Przepływ ze komory nitryfikacji nr I do nr II odbywa się poprzez układ zasuw w ścianie pomiędzy komorami - patrz rysunek nr 7.

18.4. Wykonanie układu recyrkulacji wewnętrznej

Celem zapewnienia procesu denitryfikacji wymagane jest wykonanie układu recyrkulacji wewnętrznej mającego za zadanie przepompowywać

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

zawartość komory nitryfikacji nr II do komory denitryfikacji z możliwością skierowania do komory nitryfikacji nr I.

Wymagane jest wykonanie stosownego układu pompującego - patrz rysunek nr 9.

Rurociąg przecina w poprzek pomosty. Po ułożeniu osłonić rurociąg w sposób zabezpieczający bezpieczne przejście. Alternatywą jest ułożenie rurociągu pod pomostem.

Do przepompowywania ścieków zastosować dowolną pompę o wydajności około 40 m³/h przy wysokości podnoszenia około 4 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załączniku nr 11 [materiały informacyjne oraz oferta]:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: ZTOS - Poznań, tel. (+48) 501 550 927
- typ pompy EBARA DW 200
- wydajność: 18,0 m³/h
- wysokość podnoszenia 4,0 m
- moc silnika 1,5 kW
- ciężar pompy 20,0 kg
- średnica króćca wylotowego ø 2"

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym rozprowadzającym [ø80" = ø3"] za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącz. Układ pompujący jest wyposażony w odgałęzienia pozwalające na skierowanie pompowanych ścieków do komory nitryfikacji nr I.

Umieszczając pompę na dnie komory nitryfikacji nr II uważać, aby nie postawić jej na ruszcie napowietrzającym, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie.

Dyspozycje układu sterowania pracą pompy układu recyrkulacji wewnętrznej

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

- sterowanie ręczne - załączanie i wyłączanie pompy przy pompie;
- sterowanie automatyczne - praca pompy w sposób opisany poniżej.

W cyklu automatycznym praca pompy ściekowej sterowana za pomocą przekaźnika czasowego /załącznik nr 10.**./ - tzn. pompa jest załączana i wyłączana cyklicznie w sposób zaprogramowany w trakcie rozruchu technologicznego [punkt 25 - strona 51] przekaźnikiem czasowym.

18.5. Modernizacja układu recyrkulacji zewnętrznej z osadników wtórnych

Zadaniem układu recyrkulacji zewnętrznej jest odprowadzanie osadu czynnego zatrzymywanego w osadnikach wtórnych [po uprzedniej ich modernizacji wg opisu w punkcie 18.7. - strona 39] do komory denitryfikacji oraz nitryfikacji nr I lub nr II.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Osad czynny odprowadzany z każdego osadnika wtórnego może być kierowany do:

- * komory nitryfikacji nr II oraz denitryfikacji - osad czynny recykulowany;
- * zbiornika magazynowego osadu - osad czynny nadmierny - patrz punkt 19.2. [strona 43].

Modernizacja układu polega na zastąpieniu istniejącego - wykorzystującego sprężone powietrze - układem wykorzystującym pompę.

Wymagane jest wykonanie stosownego układu pompującego z każdego osadnika wtórnego - patrz rysunek nr 10 oraz nr 11.3.

Rurociąg przecina w poprzek pomosty. Po ułożeniu osłonić rurociąg w sposób zabezpieczający bezpieczne przejście. Alternatywą jest ułożenie rurociągu pod pomostem.

UWAGA: Zagadnienia związane z układem pompującym omówiono w punkcie 18.7.3. [strona 41].

18.6. Modernizacja systemu napowietrzającego

Istniejący system napowietrzania jest wyeksploatowany. W związku ze zmianą układu przepływowego przez poszczególne komory docelowo wymagana jest jego modernizacja.

Można wykorzystać istniejący układ, jednak docelowo zalecane jest wykonanie układu według rysunku nr 12.

Zagadnienia dotyczące doboru dmuchaw i rusztów napowietrzających przedstawiono w punkcie 11 [strona 22].

Zagadnienia dotyczące lokalizacji dmuchaw w stacji dmuchaw oraz kolektora doprowadzającego sprężone powietrze do procesu oczyszczania przedstawiono w punkcie 21.1. [strona 45].

Ofertę wykonania rusztów napowietrzających zawiera załącznik nr 2.

Przebieg rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze do zespołu biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 12. Na rysunku tym przedstawiono również zakończenia rurociągu związane z wykonaniem stosownych przyłączy.

Zadaniem kolektora jest doprowadzenie sprężonego powietrza do rusztów napowietrzających zainstalowanych w poszczególnych komorach, i tak:

- * zbiornik retencyjno-uśredniający
jeden ruszt z czterema dyfuzorami wg załącznika nr 2
- * komora denitryfikacji
1 ruszt z czterema dyfuzorami wg załącznika 2

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * komora nitryfikacji nr I
3 ruszty z siedmioma dyfuzorami każdy wg załącznika 2
- * komora nitryfikacji nr II
7 rusztów z siedmioma dyfuzorami każdy wg załącznika 2

Schemat przebiegu głównego kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze w obrębie:

- * zespołu biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 12;
- * strefę dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 13.

Pomocniczy układ napowietrzający związany ze zbiornikiem przyjmowania ścieków dowożonych z szamb [punkt 15.3.1. - strona 27] oraz zbiornikiem magazynowania osadu czynnego nadmiernego [punkt 19.3.1. - strona 44] omówiono w punkcie 21.2. [strona 47].

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 12 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 na krawędzi pomostów od wewnątrz lub na wspornika na zewnątrz pomostu. Patrz rysunek nr 12.

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

- 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;
- wszelkie zmiany kierunku przebiegu rurociągu winny być prowadzone kolanami o jak największym łuku - na rysunkach 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**;
- w przypadku rurociągów na otwartej przestrzeni wykonać zdejmowalne osłony [zakładane latem] zabezpieczające przed bezpośrednim nasłonecznieniem;
- przy realizacji prac związanych z rurociągami sprężonego powietrza zwracać **szczególną uwagę**, aby nie spowodować ich zanieczyszczenia, a po zakończeniu prac związanych z wykonywaniem tych rurociągów, **/przed rozpoczęciem podłączania rusztów napowietrzających/** przedmuchać je sprężonym powietrzem celem usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Główny rurociąg doprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw $\varnothing 200$ podprowadzić pionowo na pomost zgodnie z rysunkami nr 12 oraz nr 13.

Rurociągi doprowadzające powietrze do rusztów w poszczególnych komorach [$\varnothing 100$] oprzeć na pomoście lub wspornikach poza pomostem. Celem podłączenia rusztów napowietrzających wykonać układy z rur [$\varnothing 1''$] [przedstawione w szczególe "A" na rysunku nr 12]. Ich zakończenia gwintowane [gwint zewnętrzny] na odcinku około 20 mm, celem przykręcenia zaworu kulowego dostarczonego razem z rusztem napowietrzającym.

Zagadnienia związane ze stacją dmuchaw oraz głównym kolektorem omówiono również w punkcie 21.1. [strona 45].

Elementy przyłączeniowe dla rusztów stanowią wyposażenie rusztów realizowanych wg oferty zawartej w załączniku nr 2.

Dyspozycje montażu rusztów napowietrzających

Podczas realizacji niżej opisanych prac montażowych zwrócić szczególną uwagę na czystość układu rozprowadzającego sprężone powietrze. 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 21.1. - strona 45/. Instalowanie rusztów napowietrzających winno być ostatnią czynnością realizowaną przed napełnieniem komór oczyszczania i przystąpieniem do rozruchu technologicznego [punkt 25 - strona 51].

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 opisano również w punkcie 21.1. /strona 45/.

18.7. Modernizacja zespołu osadników wtórnych

Zadaniem osadników wtórnych jest oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych oraz zawrócenie osadu czynnego do komory denitryfikacji [układ recyrkulacji zewnętrznej - punkt 18.5. - strona 36] lub odprowadzenie do zbiornika magazynowego - punkt 18.9. [strona 42].

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

W przypadku omawianego obiektu proces ten jest realizowany w zespole osadników wtórnych zlokalizowanych w sąsiedztwie komór oczyszczania. Średnica osadnika $\varnothing 3,0$ m. Głębokość całkowita 4,5 m.

Podstawową wadą istniejących osadników wtórnych jest pneumatyczny układ recyrkulacji zlokalizowany w rurze centralnej oraz niemożność pełnego odprowadzania osadu zgromadzonego na jego dnie.

W ramach modernizacji zdemontować istniejący układ recyrkulacji oraz zainstalować nowy osprzęt wg oferty zawartej w załączniku nr 5 pozycja 5 oraz rysunek nr 11.**.

Oba osadniki są jednakowe i zostaną jednakowo zmodernizowane.

18.7.1. Układ dopływu do osadnika

Układ dopływu do osadnika ulega zmianie - zmianie ulega stan rury centralnej, co przedstawiono na rysunku nr 11.1. Istotnym elementem jest sprawa rzędnych - zagadnienie to omówiono w punkcie 18.3. [strona 35] oraz przedstawiono na rysunku nr 7.

Mieszanina ścieków oczyszczonych z osadem czynnym poprzez komorę przelewową zainstalowaną w komorze nitryfikacji nr I lub nr II przepływa do układu rury centralnej zainstalowanej w osadniku wtórnym. Układ ten ma za zadanie wytłumienie prędkości przepływu cieczy oraz równomierne rozprowadzenie cieczy w osadniku. Wykonać nowy układ wg rysunku nr 11.1. Oferta załącznik nr 5 poz 5.

18.7.2. Układ odpływu ścieków oczyszczonych

Układ odpływu ścieków oczyszczonych z osadników wtórnych do odbiornika odbywa się poprzez koryto odpływowe wykonane wg dyspozycji na rysunku nr 11.2. Istniejące koryto jest skorodowane i należy wykonać nowe. Oferta wykonania koryta w załączniku nr 5 pozycja 5.

Koryto wykonać z blachy zabezpieczonej przed korozją [najlepiej nierdzewnej]. Praktycznie jest to odtworzenie istniejących koryt.

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.

18.7.3. Układ odprowadzania osadu - recyrkulacja zewnętrzna

Układ odprowadzania osadu. Zadaniem układu jest odprowadzanie osadu z leja osadowego osadnika wtórnego do komory denitryfikacji [recyrkulacja zewnętrzna] - patrz rysunki nr 10 oraz nr 11.3. oraz punkt 18.5. [strona 36].

Gmina Rzeczniów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Osad odprowadzany jest przy wykorzystaniu układu pompującego.

Do przepompowywania osadu z osadnika wtórnego do komory denitryfikacji zastosować pompę o wydajności 30 m³/h przy wysokości podnoszenia około 4 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej [oferta i karta informacyjna - załącznik nr 11]:

- Pompa firmy EBARA	- Dystrybutor: ZTOS	- Poznań,
tel. (+48) 501 550 927		
- typ pompy		EBARA DW 200
- wydajność:		30,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia		6,0 m
- moc silnika		1,5 kW
- ciężar pompy		20,0 kg
- średnica króćca wylotowego		ø 2"

Połączenie pomp z rurociągiem tłocznym [ø3"] za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącz.

Sterowanie pracą pompy winno być następujące:

- * tryb sterowania ręcznego - załączanie i wyłączanie pompy za pomocą przełącznika zlokalizowanego w sąsiedztwie pompy;
- * tryb sterowania automatycznego - sterowanie pracą pompy przy wykorzystaniu przekaźnika czasowego - czas pracy do 10 minut, czas przerwy do 30 minut [załącznik nr 10.**.].

18.8. Układ wspomagający opróżnianie komór ciągu technologicznego

Istotnym czynnikiem ułatwiającym eksploatacją ciągu technologicznego jest możliwość szybkiego i prostego opróżniania poszczególnych komór celem ich wyczyszczenia lub konserwacji.

Celem wyeliminowania tego problemu podczas modernizacji oczyszczalni ścieków należy w każdej komorze oczyszczania [przy dnie] wykonać króciec przyłączeniowy wyposażony w zasuwę i przyłącze węża elastycznego. Króciec winien być tak zlokalizowany, aby podczas czyszczenia była możliwość pobrania cieczy przez beczkowóz - przy wykorzystaniu podłączanego węża elastycznego.

Dyspozycja wykonawcza stosownych króćców na rysunku nr 14. Króciec należy wykonać w przypadku każdej komory oczyszczania.

Zasuwa na króćcu winna być jak najbliżej ściany komory.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**18.9. Odprowadzanie osadu czynnego nadmiernego**

Zagadnienia związane z gospodarką osadową omówiono w punkcie 19 [strona 42].

Osad czynny nadmierny jest odprowadzany przy wykorzystaniu układu recyrkulacji zewnętrznej - punkt 18.5. [strona 36] oraz punkt 19.2. [strona 43]. Patrz również rysunek nr 10 oraz nr 15.2.

19. Gospodarka osadowa na terenie oczyszczalni ścieków - zagospodarowanie osadu czynnego nadmiernego**19.1. Opis układu technologicznego**

Podczas biologicznego oczyszczania ścieków powstaje osad czynny nadmierny.

Przewiduje się okresowe wywożenie zgromadzonego osadu czynnego nadmiernego celem odwodnienia na terenie innej oczyszczalni ścieków.

Celem odwadniania powstającego osadu przewidziano układ technologiczny przedstawiony na rysunku nr 2.2. oraz nr 15.2.

Osad czynny oddzielany w osadnikach wtórnych za pomocą układu recyrkulacji zewnętrznej jest kierowany do zbiornika magazynowego, którego funkcję będzie spełniać istniejący zbiornik o średnicy $\varnothing 2,0$ m [patrz punkt 5.3. - strona 10].

Zadaniem zbiornika magazynowego osadu jest przetrzymanie osadu, jego tlenowa stabilizacja oraz wstępne zagęszczenie. Celem zapewnienia stabilizacji osad jest napowietrzany i mieszany. Okresowo układ mieszający jest wyłączany i następuje sedymentacja - osad siada na dnie komory zbiornika. Ciecz nadosadowa jest odpompowywana [ręcznie za pomocą przenośnej pompy] do zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb - punkt 19.3.2. [strona 44].

Układ zagospodarowywania osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania obejmuje następujące elementy [lokalizacja na rysunku nr 2.2. oraz nr 15.2.]:

- układ odprowadzania osadu czynnego nadmiernego z procesu oczyszczania [recyrkulacja zewnętrzna] - punkt 18.5. [strona 36];
- układ odprowadzania osadu do zbiornika magazynowego - punkt 19.2. [strona 43];
- zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego - punkt 19.3. [strona 43].

Układ rurociągów związanych z utylizacją osadów przedstawiono na rysunkach nr 2.2. oraz nr 15.2.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**19.2. Układ odprowadzania osadu do zbiornika magazynowego**

Do odprowadzania osadu czynnego nadmiernego służy układ recyrkulacji zewnętrznej opisany w punkcie 18.5. [strona 36] i przedstawiony na rysunku nr 10 oraz nr 15.2.

Układ recyrkulacji posiada odgałęzienie pozwalające na skierowanie pompowanego osadu do zbiornika magazynowego. Osad jest skierowany do komory pośredniej z której odpływ [ø200] jest kierowany do zbiornika magazynowego. Patrz rysunek nr 15.2.

19.3. Zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego

Zadaniem zbiornika jest magazynowanie osadu czynnego nadmiernego [z procesu oczyszczania] przed jego wywiezieniem. Lokalizacja na rysunku nr 2.2. Wymiary zbiornika magazynowego:

* średnica	ø2,00 m
* głębokość całkowita	4,40 m
* głębokość czynna	około 3,5 m
* maksymalna pojemność czynna	około 10 m ³

Opis istniejącego zbiornika w punkcie 5.3. [strona 10]. Przed przystąpieniem do prac związanych z adaptacją zbiornika magazynowego należy zbiornik wyczyścić oraz usunąć z niego wszystkie konstrukcje. Ponadto wskazane jest jego uszczelnienie tak, aby nie następował wyciek cieczy na zewnątrz przy wypełnieniu około 0,5 m krawędzi stropu.

Przed przystąpieniem do prac związanych z montażem układów pomocniczych należy dokładnie wyczyścić zbiornik. Usunąć ewentualne rury i konstrukcje zlokalizowane w zbiorniku.

Sprawdzić szczelność zbiornika i ewentualnie uszczelnić.

Osad czynny nadmierny jest kierowany do zbiornika grawitacyjnie - patrz punkt 19.2. [strona 43].

Wyposażenie zbiornika stanowią następujące układy pomocnicze, a mianowicie:

- * układ mieszająco odświeżający - punkt 19.3.1. [strona 44];
- * układ odprowadzania cieczy nadosadowej - punkt 19.3.2. [strona 44];
- * układ pobierania zagęszczonego osadu do wywozu - punkt 19.3.3. [strona 45].

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**19.3.1. Układ mieszająco-odświeżający**

Zadaniem układu jest mieszanie zawartości zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego. Mieszanie ma miejsce za pomocą dwóch balastowanych rusztów z 4 dyfuzorami każdy - oferta wykonania i propozycja rozmieszczenia - załącznik nr 7.

Układ rozprowadzający sprężone powietrze i przyłącze omówiono w punkcie 21.2. [strona 47] oraz przedstawiono na rysunku nr 16.

Zasady montażu opisano w punkcie 18.5. [strona 36].

Zagadnienia związane z pomocniczym układem dostarczającym sprężone powietrze do rusztów omówiono w punkcie 21.2.2. [strona 47].

19.3.2. Układ odprowadzania cieczy nadosadowej

Okresowe odprowadzanie cieczy nadosadowej pozwala na doprowadzenie większej ilości osadu do zbiornika.

Przewiduje się odprowadzanie cieczy nadosadowej do zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb - patrz rysunek nr 2.2.

Do przepompowywania cieczy nadosadowej ze zbiornika do zbiornika ścieków dowożonych zastosować pompę o wydajności około 25 m³/h przy wysokości podnoszenia około 4 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej [oferta i karta informacyjna - załącznik nr 11]:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: ZTOS - Poznań, tel. (+48) 501 550 927	
- typ pompy ^{4/}	BEST 5
- wydajność:	24,0 m ³ /h
- wysokość podnoszenia	4,0 m
- moc silnika	1,5 kW
- ciężar pompy	13,5 kg
- średnica króćca wylotowego	ø 1½"

Połączenie pomp z rurociągiem tłocznym [ø2"] za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącz. Propozycję przebiegu rurociągu przedstawiono na rysunku nr 15.3.

Sterowanie pracą pompy winno być następujące:

* tryb sterowania ręcznego - załączanie i wyłączanie pompy za pomocą przełącznika zlokalizowanego w sąsiedztwie pompy.

4/ Zaproponowano tą pompę, gdy może pracować, czy prawie całkowitym wynurzeniu.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków**19.3.3. Układ odprowadzania osadu - wywóz**

Zagęszczony osad zgromadzony w zbiorniku będzie okresowo wywożony przy wykorzystaniu beczkowozu. Celem umożliwienia realizacji tego zadania w zbiorniku winien być zainstalowany rurociąg $\varnothing 150$ o przebiegu przedstawionym na rysunku nr 15.4. Zakończenie na zewnątrz zbiornika dostosować do węża stosowanego w wozie wywożącym.

Otoczenie zbiornika utwardzone - odpływ skierować do zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb - patrz rysunek nr 2.2.

20. Układ pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika

Układ pomiarowy ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika winien zostać zlokalizowany w wydzielonej studzience o wymiarach średnicy $\varnothing 1,2$ m. Różnica poziomu pomiędzy dopływem, a odpływem wynosi około 0,3 m. Studzienka zlokalizowana przy płocie - rysunek nr 2.2.

Oferta dostarczenia układu pomiarowego oraz dyspozycja jego montażu w załączniku nr 6.

21. Stacje dmuchaw

Na obiekcie są dwie stacje dmuchaw, a mianowicie:

- * stacja podstawowa - dostarczająca powietrze do komór związanych z oczyszczalnią BIOBLOK - punkt 21.1. [strona 45];
- * stacja pomocnicza - dostarczająca powietrze do zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb oraz zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmierne - punkt 21.2. [strona 47].

21.1. Podstawowa stacja dmuchaw**21.1.1. Uwagi ogólne**

Aktualnie na obiekcie są zainstalowane dwie dmuchawy typu DR-102-44-TD-Np4 produkcji SPOMASZ [Ostrów Wielkopolski] o następujących parametrach eksploatacyjnych [patrz punkt 11 - strona 22]:

- różnica ciśnień	0,04 MPa;
- wydajność Q =	5,23 m ³ /min
- moc zainstalowana N =	5,5 kW
- średnica króćca wylotowego	$\varnothing 80$
- wymiary w rzucie:	1200 * 580 mm

Po modernizacji ze względu na zmianę systemu recyrkulacji będzie wymagana mniejsza ilość powietrza. W tej sytuacji proponuje się dwie dmuchawy typu DM-101-4.6. [producent FP-AIRTECH s.j. ul. Cywińskiego 5, 63-400 Ostrów Wielkopolski] (oferta załącznik nr 3) o następujących parametrach eksploatacyjnych:

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- różnica ciśnień 0,045 MPa;
- wydajność Q = 3,00 m³/min
- moc zainstalowana N = 4,0 kW
- średnica króćca wylotowego ø80
- ciężar dmuchawy 174 kg
- wymiary dmuchawy w rzucie 820*750 mm przy wysokości 805 mm.

Podstawowym elementem zapewniającym niezawodną pracę oczyszczalni ścieków jest układ rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze wytwarzane przez zespół dmuchaw - patrz punkty 11 [strona 22] oraz 18.6. [strona 37].

Sprężone powietrze wytwarzane przez dmuchawy jest wykorzystywane głównie do napowietrzania komory nityfikacji nr I oraz nr II. Dodatkowo jest wykorzystywane do:

- * napowietrzania i mieszania zbiornika retencyjno-uśredniającego - punkt 17 [strona 30], oraz
- * okresowego mieszania i odświeżania komory denitryfikacji - punkt 18.2.1. [strona 34].

21.1.2. Lokalizacja dmuchaw oraz wytyczne wykonania fundamentów

Dmuchawy posadzić na fundamentach na których aktualnie są posadowione stare dmuchawy.

Zagadnienia doboru typu dmuchawy i jej charakterystyki opisano w punkcie 11 [strona 22]. Ofertę i wymiary dmuchawy zawiera załącznik nr 3.

Układ rurociągów w pomieszczeniu zgodnie z rysunkiem nr 13.

Dmuchawy zamontować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami zawartymi w dokumentach dostarczonych razem z urządzeniami /dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcja eksploatacji/ przez Dostawcę - patrz załącznik nr 3.

21.1.3. Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw

Podczas normalnej eksploatacji pracuje jedna dmuchawa - druga jest rezerwową. Dmuchawy pracują przemiennie - np. zmiana pracującej dmuchawy co tydzień. Jednorazowa praca obu dmuchaw jest niedopuszczalna, gdyż może doprowadzić do uszkodzenia rusztów napowietrzających zainstalowanych w komorach.

Należy zapewnić dwa warianty pracy dmuchaw, a mianowicie:

- * praca ciągła;

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * praca okresowa - sterowanie przekaźnikiem czasowym wg załącznika nr 10.**. - ustalenie czasów pracy i przerwy podczas rozruchu technologicznego obiektu - punkt 25 [strona 51].

21.1.4. Połączenie kolektorów wyjściowych z dmuchawy z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze

Schemat układu doprowadzającego sprężone powietrze do strefy biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 12. Układ rurociągu w strefie dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 13.

Połączenie dmuchaw z kolektorem rozprowadzającym sprężone powietrze winno być wykonane poprzez elastyczne przyłącze. Średnica wyjścia dmuchawy $\varnothing 80''$.

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. Wskazane jest, aby najpierw posadzić dmuchawy, a następnie ustalić lokalizację króćców przyłączeniowych do kolektora.

Kolektor wykonać w postaci rurociągu o minimalnej średnicy $\varnothing 200$ mm - patrz rysunki nr 12 oraz nr 16. Zastosowane rury winny być czyste i nieskorodowane wewnątrz - najlepiej ze stali nierdzewnej. Ilość kolan ograniczyć do niezbędnego minimum. Zagadnienia dotyczące kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze omówiono w punkcie 18.6. [strona 37].

21.2. Pomocnicza stacja dmuchaw**21.2.1. Uwagi wstępne**

W obrębie zbiornika magazynowego ścieków dowożonych z szamb oraz zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego [rysunek nr 2.1. oraz nr 2.2.] winien zostać wykonany pomocniczy układ wytwarzający sprężone powietrze dla potrzeb w/w zbiorników. Układ składa się z następujących elementów:

- * dmuchawa wytwarzająca sprężone powietrze - punkt 21.2.2. [strona 47],
- * układu rozprowadzający sprężone powietrze do poszczególnych zbiorników - punkt 21.2.3. [strona 48];
- * rusztów mieszająco-odświeżających - punkt 21.2.4. [strona 48].

21.2.2. Dmuchawa - dobór i sterowanie jej pracą

Do wymieszania zawartości zbiornika ścieków dowożonych z szamb oraz zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego wykorzystać dmuchawę

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

bocznokanałową typu SCL R40-MD MOR wg oferty zawartej w załączniku nr 8.

Poniżej parametry dmuchawy:

- różnica ciśnień	400 mbar
- wydajność Q =	50 m ³ /h
- moc zainstalowana N =	3,0 kW
- ciężar	40 kg
- średnica króćca przyłączeniowego	ø1¼"

Dmuchawę zlokalizować pomiędzy zbiornikami - patrz rysunek nr 2.2. oraz nr 16. Posadzić ją na twardej powierzchni i osłonić przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych.

Sterowanie pracą dmuchawy

Przewiduje się dwa warianty sterowania pracą dmuchawy:

- * sterowanie ręczne - ręczne załączanie i wyłączanie;
- * sterowanie automatyczne za pomocą przekaźnika czasowego [załącznik nr 10] - okresowa praca dmuchawy.

21.2.3. Układ rozprowadzający sprężone powietrze

Układ rozprowadzający sprężone powietrze z rur nierdzewnych ø2". Proponowane poprowadzenie kolektorów i lokalizacja króćców przyłączeniowych dla rusztów na rysunku nr 16.

21.2.4. Ruszty napowietrzające

Oferta rusztów mieszających dla poszczególnych zbiorników przedstawiona w załączniku nr 7. Obejmuje ona ruszty dla:

- * zbiornika ścieków dowożonych
 - 1 ruszt z 4 dyfuzorami
 - 2 ruszty z 3 dyfuzorami
- * zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego
 - 2 ruszty z 2 dyfuzorami każdy

Oferta oprócz rusztów obejmuje:

- * układy balastowe,
- * węże i zawory przyłączeniowe do głównego kolektora rozprowadzającego powietrze.

22. Dyspozycje elektryczne - moc zainstalowana

W niżej wymienionych punktach przedstawiono dyspozycje elektryczne związane z urządzeniami elektrycznymi zainstalowanymi na terenie oczyszczalni ścieków:

- * przepompownia przyjmowania ścieków spływających kolektorem - bez zmian;

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

- * stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - punkt 15.2. [strona 27];
- * zbiornik retencyjno-uśredniający ścieków dowożonych z szamb - sterowanie pompą pompującą ścieki do zbiornika retencyjno-uśredniającego - punkt 15.3.4. [strona 28];
- * stacja sita - punkt 16 [strona 30];
- * zbiornik retencyjno-uśredniający - pompa dozująca mieszaninę ścieków dowożonych i spływających kolektorem do procesu oczyszczania - punkt 17 [strona 30];
- * zbiornik retencyjno-uśredniający - mieszadło - punkt 17 [strona 30];
- * układ recyrkulacji wewnętrznej - punkt 18.4. [strona 35];
- * układ recyrkulacji zewnętrznej - punkt 18.5. [strona 36];
- * układ odprowadzania cieczy nadosadowej ze zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmierne - punkt 19.3.2. [strona 44];
- * podstawowa stacja dmuchaw - punkt 21.1.3. [strona 46];
- * pomocnicza stacja dmuchaw - punkt 21.2.2. [strona 48].

Zestawienie mocy zainstalowanych urządzeń elektrycznych**POMPY**

Pompy firmy EBARA [załącznik nr 11]

- pompa ściekowa typu DW 200	4 pompy x 1,50 kW = 6,00 kW
- pompa ściekowa typu DW VOX 200	1 pompa x 1,50 kW = 1,50 kW
- pompa ściekowa typu BEST 5	1 pompa x 1,50 kW = 1,50 kW

Łączna moc zainstalowanych pomp 9,00 kW

- stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb	załącznik nr 4	5,0 kW
- stacja sita [załącznik nr 5 pozycja 4]		1,5 kW
- mieszadło	załącznik nr 12	0,8 kW
- dmuchawa podstawowa	załącznik nr 3	4,0 kW
- dmuchawa pomocnicza	załącznik nr 8	4,0 kW

Łączna moc zainstalowanych urządzeń 15,3 kW

Łączna moc zainstalowana około 24,3 kW

Obiekt winien być wyposażony w sprawny agregat prądowłórczy zapewniający zasilanie obiektu w energię elektryczną w przypadku jej wyłączenia.

23. Realizacja prac związanych z remontem oczyszczalni ścieków

Prace związane z remontem oczyszczalni ścieków winny być prowadzone etapami i w sposób maksymalnie ograniczający możliwość odpływu ścieków nieoczyszczonych do odbiornika. Poniżej przedstawiono propozycję etapowania realizacji prac.

Celem uniknięcia dwukrotnego czyszczenia i przepompowywania poszczególnych zbiorników zlokalizowanych na terenie obiektu wskazane jest, aby

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

poszczególne prace realizować tak jak przepływają ścieki przez układ technologiczny.

E t a p I

Wykonanie prac związanych ze stanowiskiem przyjmowania ścieków dowożonych i zbiornikiem magazynowania osadu czynnego nadmierne oraz pomocniczym układem napowietrzającym. Prace omówione w punktach 15 [strona 26], 19 [strona 42] oraz 21.2. [strona 47].

E t a p II

Montaż stacji sita - punkt 16 [strona 30].

E t a p III

Realizacja układu pomiaru ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika - punkt 20 [strona 45].

E t a p IV

Realizacja układu rozprowadzającego sprężone powietrze - bez montażu rusztów napowietrzających. Punkt 18.6. [strona 37].

E t a p V

Realizacja układu rozprowadzającego ścieki surowe [punkt 17 - strona 30], oraz układów recyrkulacji zewnętrznej [punkt 18.5. - strona 36] i wewnętrznej [punkt 18.4. - strona 35].

E t a p VI

Remont osadników wtórnych - po kolei - punkt 18.7. [strona 39].

E t a p VII

Wykonanie układów przepływowych pomiędzy komorami BIOBLOK-u wraz z układem dopływowym do osadników wtórnych. Po zakończeniu tych prac ostateczne piaskowanie i malowanie komór.

E t a p VIII

Realizacja prac związanych z rozruchem technologicznym obiektu w zakresie określonym w punkcie 25 /strona 51/.

Prace związane z remontem oczyszczalni ścieków winny być realizowane pod nadzorem wykonawcy niniejszego opracowania. Wszelkie odstępstwa od wytycznych zawartych w opracowaniu wymagają obustronnych uzgodnień.

24. Eksploatacja oczyszczalni ścieków podczas prac remontowych

Remont obiektu nie może stanowić podstawy odprowadzania nieoczyszczonych ścieków do odbiornika. Istotne jest właściwe przygotowanie prac.

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

Najpierw należy wykonać wszystkie prace związane z podczyszczaniem ścieków surowych oraz dowożonych z szamb.

Prace związane bezpośrednio z ciągiem technologicznym typu BIOBLOK winny być realizowane przy minimalnej ilości ścieków surowych oraz okresowym zaprzestaniu przyjmowania ścieków dowożonych z szamb.

Ostateczne podjęcie decyzji dotyczącej postępowania ze ściekami podczas prac remontowych winno być uzgodnione z wykonawcą prac po uprzednim ustaleniu czasookresu trwania tych prac.

Wskazany jest nadzór wykonawcy opracowania.

25. Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków po remoncie

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

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

Po zakończonym rozruchu technologicznym winna być przygotowana zaktualizowana instrukcja eksploatacji obiektu.

Wskazane jest uzupełnienie prac związanych z rozruchem technologicznym o zagadnienia związane z analityczną kontrolą pracy oczyszczalni dokonywaną przez obsługę obiektu. 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. Koszt podstawowego zestawu analitycznego^{5/} wynosi około 3.000,- [+VAT].

26. Obsługa oczyszczalni ścieków

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

Eksploatacja obiektu winna mieć miejsce na podstawie instrukcji eksploatacji oczyszczalni ścieków opracowanej po wykonaniu rozruchu technologicznego obiektu - patrz punkt 25 [strona 51].

5/ Zakres analiz: fosforany, amoniak, azotany, pH - około 150 oznaczeń dla każdego wskaźnika.

27. Uwagi końcowe

Gmina Rzecznów - modernizacja oczyszczalni ścieków

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wytyczne projektowo-wykonawcze realizacji modernizacji gminnej oczyszczalni ścieków w Rzecznowie [woj.mazowieckie, pow.lipski, gm.Rzecznów].

Zakresy dostaw i wykonania urządzeń związanych z oczyszczalnią ścieków zostały wstępnie uzgodnione z ich dostawcami przy współudziale wykonawcy niniejszego opracowania.

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 25 [strona 51].

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.

W przypadku, gdy realizacja prac określonych w niniejszym opracowaniu nastąpi w terminie późniejszym niż 12 miesięcy od daty jego przekazania wskazana jest aktualizacja zawartych w nim wytycznych.

/mgr inż.Adam Terlecki/
Poznań, dnia 22 grudnia 2017 roku