

**S P I S   T R E Ś C I**

Z a ł a c z n i k i . . . . .	6
Spis rysunków . . . . .	8
1. Wstęp . . . . .	10
2. Podstawa wykonania prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków . . . . .	10
3. Dokumenty wykorzystane przy realizacji prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków - UWAGI . . . . .	11
4. Aktualny układ technologiczny obiektu . . . . .	13
5. Omówienie poszczególnych elementów eksploatowanego układu technologicznego . . . . .	15
5.1. Podstawowe elementy istniejącego układu technologicznego . . . . .	16
5.2. Stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych . . . . .	16
5.3. Zespół przepompowni nr 1 wraz z piaskownikiem i komorą kraty . . . . .	17
5.4. Zespół przepompowni nr 2 wraz z kratą koszową oraz zespołem sital8 . . . . .	18
5.5. Zespół przepompowni nr 3 wraz z kratą koszową . . . . .	19
5.6. Zespół flotacji . . . . .	20
5.7. Zbiornik retencyjno-uśredniający . . . . .	21
5.8. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg technologiczny nr I - stary ciąg technologiczny . . . . .	22
5.9. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg technologiczny nr II - BIO-PAK [nowy ciąg technologiczny] . . . . .	23
5.10. Gospodarka osadowa . . . . .	23
6. Koncepcja sposobu modernizacji oczyszczalni ścieków . . . . .	24
7. Bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych dopływających do procesu ich biologicznego oczyszczania - wersja ostateczna . . . . .	25
8. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych wg aktualnego stanu prawnego . . . . .	28
9. Istniejąca oczyszczalnia ścieków po modernizacji, a charakterystyka ścieków surowych . . . . .	29
10. Projekt technologiczny procesu biologicznego oczyszczania ścieków - parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania - wersja ostateczna . . . . .	32
11. Układ technologiczny procesu biologicznego oczyszczania ścieków po modernizacji . . . . .	38
11.1. Schemat technologiczny zmodernizowanej oczyszczalni ścieków . . . . .	38
11.2. Podział modernizacji oczyszczalni ścieków na zadania . . . . .	43
12. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb . . . . .	43
12.1. Uwagi ogólne . . . . .	44
12.2. Lokalizacja . . . . .	44
12.3. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb wraz z podjazdem . . . . .	44
13. Układ przyjmowania ścieków spływających kolektorem z Kobylca i Zakładu MAGDA w Kobylcu - kolektor „b” . . . . .	45
13.1. Uwagi ogólne . . . . .	45
13.2. Dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji zamiennego układu . . . . .	45
13.2.1. Przepompownia nr 3 . . . . .	46
13.2.2. Stacja sita - obiekt nowy . . . . .	47
13.2.3. Zbiornik przedflotacyjny . . . . .	47
13.2.4. Flotator . . . . .	49
13.2.5. Zmiany w układach pompujących . . . . .	50
14. Układ przyjmowania ścieków spływających z Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu - kolektor „a” . . . . .	50
14.1. Uwagi ogólne . . . . .	50
14.2. Zamienna pompa w przepompowni nr 2 . . . . .	50

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

14.3. Układ pomiaru ilości ścieków przyjmowanych z Zakładu Mięsnego TUR . . . . .	51
15. Układ przyjmowania ścieków spływających z miejscowości Łapanów - kolektor „c” - układ podczyszczania . . . . .	51
15.1. Uwagi ogólne . . . . .	51
15.2. Przebudowa piaskownika dla potrzeb komory kraty . . . . .	52
15.3. Przebudowa komory kraty kosztowej dla potrzeb przepompowni pomocniczej pompującej ścieki do sitopiaskownika . . . . .	53
15.3.1. Układ przelewu awaryjnego do przepompowni nr 1 [podstawowej]53 . . . . .	53
15.3.2. Układ pompujący do sitopiaskownika . . . . .	54
15.4. Stacja sitopiaskownika . . . . .	55
15.5. Magazyn skratek . . . . .	56
15.6. Zabudowa zespołu podczyszczania - zespołu kraty i sitopiaskownika . . . . .	56
16. Modernizacja przepompowni nr 1 [podstawowej] - pompującej ścieki do zbiornika retencyjno-uśredniającego . . . . .	57
16.1. Uwagi ogólne . . . . .	57
16.2. Modernizacja układu pompującego do zbiornika retencyjno-uśredniającego wraz z sitem . . . . .	57
16.2.1. Układ pompujący . . . . .	58
16.2.2. Stacja sita . . . . .	60
16.3. Przelew awaryjny . . . . .	61
16.4. Pomiar ilości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania . . . . .	62
17. Modernizacja zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz układów pompujących ścieki do poszczególnych ciągów technologicznych . . . . .	62
17.1. Uwagi ogólne . . . . .	62
17.2. Układ dopływu ścieków z przepompowni podstawowej nr 1 poprzez stację sita . . . . .	63
17.3. Układ mieszająco-odświeżający . . . . .	63
17.4. Przelew awaryjny . . . . .	64
17.5. Układ dozujący ścieki do ciągu technologicznego nr I [starego]64 . . . . .	64
17.6. Układ dozujący ścieki do ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] 66 . . . . .	66
17.7. Pomosty . . . . .	66
18. Modernizacja ciągu technologicznego nr I - starego ciągu biologicznego oczyszczania ścieków . . . . .	67
18.1. Opis zespołu . . . . .	67
18.2. Przebudowa zespołu komór . . . . .	68
18.3. Strefa defosfatacji . . . . .	69
18.4. Strefa denitryfikacji . . . . .	70
18.5. Komory nitryfikacji . . . . .	71
18.6. Osadnik wtórny . . . . .	72
18.6.1. Dopływ ścieków z komory nitryfikacji nr II oraz awaryjnie z komory nitryfikacji nr I . . . . .	72
18.6.2. Odpływ ścieków oczyszczonych do kolektora kanalizacyjnego doprowadzającego je do odbiornika . . . . .	72
18.6.3. Układ odprowadzania osadu z osadnika wtórnego do strefy defosfatacji [pierwsza komora] lub zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego . . . . .	73
18.7. Układy pomocnicze związane z zespołem biologicznego oczyszczania ścieków . . . . .	74
18.7.1. Układ dozowania ścieków surowych ze zbiornika retencyjno-uśredniającego do procesu ich biologicznego oczyszczania [komory defosfatacji] . . . . .	75

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

18.7.2.	Układ recyrkulacji wewnętrznej - z komory nitryfikacji nr II do strefy denitryfikacji [komora nr I] . . . . .	75
18.7.3.	Układ recyrkulacji zewnętrznej - z leja osadowego osadnika wtórnego do komory nr I strefy defosfatacji . . . . .	76
18.7.4.	Układ rozprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw ciągu technologicznego nr I [starego] do poszczególnych obiektów związanych z tym ciągiem - dyspozycje montażu rusztów napowietrzających . . . . .	76
18.7.4.1.	Dobór dmuchawy i rusztów napowietrzających . . . . .	77
18.7.4.2.	Stacja dmuchaw . . . . .	78
18.7.4.3.	Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw79 . . . . .	79
18.7.4.4.	Połączenie kolektora wyjściowego z dmuchawy z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze . . . . .	79
18.7.4.5.	Rurociągi rozprowadzające sprężone powietrze w obrębie ciągu technologicznego . . . . .	80
18.7.5.	Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków . . . . .	82
18.7.6.	Układy mieszające zawartość strefy defosfatacji oraz strefy denitryfikacji . . . . .	83
18.8.	Pomosty pomocnicze . . . . .	84
18.9.	Gospodarka osadowa związana ciągiem technologicznym nr I . . . . .	84
18.9.1.	Opis układu technologicznego . . . . .	84
18.9.2.	Zespół dwukomorowego zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego . . . . .	85
18.9.2.1.	Doprowadzanie osadu czynnego nadmiernego do zbiornika . . . . .	85
18.9.2.2.	Odprowadzanie cieczy nadosadowej ze zbiornika magazynowego . . . . .	86
18.9.2.3.	Przelew awaryjny ze zbiornika magazynowego osadu do strefy defosfatacji . . . . .	86
18.9.2.4.	Odprowadzanie osadu do podstawowego osadowego . . . . .	87
18.9.2.5.	Układ mieszająco-odświeżający . . . . .	87
18.9.3.	Pomost związany ze zbiornikiem . . . . .	88
19.	Modernizacja ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] - nowego ciągu biologicznego oczyszczania ścieków . . . . .	88
19.1.	Opis zespołu . . . . .	88
19.2.	Przebudowa ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] . . . . .	89
19.3.	Przebudowa układu rozprowadzającego sprężone powietrze ze stacji dmuchaw ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] do poszczególnych obiektów związanych z tym ciągiem - dyspozycje montażu rusztów napowietrzających . . . . .	89
19.3.1.	Dobór dmuchaw i rusztów napowietrzających . . . . .	89
19.3.2.	Stacja dmuchaw . . . . .	91
19.3.3.	Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw . . . . .	92
19.3.4.	Połączenie kolektora wyjściowego z dmuchawy z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze . . . . .	92
19.3.5.	Rurociągi rozprowadzające sprężone powietrze w obrębie ciągu technologicznego . . . . .	92
19.4.	Zmiana poziomu lustra cieczy . . . . .	95
19.5.	Zastąpienie powietrznych [typu MAMUT] układów pompujących pompą95 . . . . .	95
19.6.	Wydzielenie strefy defosfatacji i denitryfikacji [wariant opcjonalny] . . . . .	96
19.7.	Osadnik wtórny - talerz rozprowadzający dopływającą ciecz . . . . .	97
19.8.	Pomost - przedłużenie . . . . .	97
20.	Gospodarka osadowa na terenie oczyszczalni ścieków - osad czynny nadmierny . . . . .	97

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

20.1. Opis układu technologicznego . . . . .	97
20.2. Podstawowy zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego . . . .	98
20.2.1. Doprowadzanie osadu czynnego nadmiernego do podstawowego zbiornika magazynowego . . . . .	99
20.2.2. Odprowadzanie cieczy nadosadowej . . . . .	99
20.2.3. Przelew awaryjny . . . . .	100
20.2.4. Pobór osadu do stacji odwadniania . . . . .	100
20.2.5. Mieszanie i odświeżanie zawartości podstawowego zbiornika osadowego . . . . .	100
20.3. Stacja odwadniania osadu . . . . .	101
20.4. Ciągi komunikacyjne w obrębie stacji odwadniania osadu . . . .	102
21. Odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika . . . . .	102
22. Pomieszczenia pomocnicze . . . . .	102
23. Pomieszczenie obsługi . . . . .	102
24. Usuwanie fosforu . . . . .	103
25. Oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków . . . . .	103
26. Zapotrzebowanie wody . . . . .	103
27. Dyspozycje elektryczne - moc zainstalowana . . . . .	104
28. Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków . . . . .	106
29. Obsługa oczyszczalni ścieków . . . . .	106
30. Etapowanie prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków .	107
31. Uwagi końcowe . . . . .	107

**Z a ł ą c z n i k i**

**Uwaga:** Załączniki w oddzielnej teczce.

1. Pismo Urzędu Gminy w Łapanowie - znak IBP.III.6324.12.2020 z dnia 28 lutego 2020 roku - zawierające informację o zaprzestaniu przyjmowania ścieków z Ubojni Drobiu SYSTEM-DROB w Lubomierzu.
2. Informacja Urzędu Gminy Łapanów w sprawie aktualnej ilości osób mieszkających na terenie poszczególnych miejscowości w gminie, o zakładach kierujących ścieki do gminnej sieci kanalizacyjnej
3. Informacja Gminnego Zakładu Komunalnego w Łapanowie o przewidywanej ilości ścieków spływających do procesu oczyszczania - pismo z dnia 5 grudnia 2019 roku
4. Decyzja Starosty Bocheńskiego znak GG-ROŚ.6341.142.2014 z dnia 19 grudnia 2014 roku zawierająca pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Kobylcu do odbiornika.
5. Decyzja Starosty Bocheńskiego znak OŚ.6341.143.2016 z dnia 12 czerwca 2017 roku zawierająca pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków surowych podczyszczonych z Zakładu mięsnego TUR w Łapanowie do gminnej sieci kanalizacyjnej.
6. Informacja Urzędu Gminy Łapanów o ilości ścieków przyjmowany z szamb - z dnia 22 marca 2021 roku
7. Pismo ZTOŚ - Poznań skierowane do Urzędu Gminy w Łapanowie w sprawie wymagań jakościowych ścieków przemysłowych [m.in.. z Zakładu Mięsnego TUR] do gminnej sieci kanalizacyjnej - pismo znak MA-BO-LA-012/2020 z dnia 31 stycznia 2020 roku.
8. Oferta dostarczenia dmuchaw podstawowych dla ciągu technologicznego nr I [starego] - AIRTECH - Ostrów Wielkopolski
9. Oferta dostarczenia dmuchaw podstawowych dla ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] - AIRTECH - Ostrów Wielkopolski
10. Materiały informacyjne oraz oferta dostarczenia mechanicznej stacji przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - ENKO - Gliwice
11. Pompy EBARA DW-DW VOX - karty katalogowe
12. Oferta dostarczenia układu pompującego dla przepompowni nr 3 oraz zbiornika przedflotacyjnego - ZTOS - Poznań
13. Pływakowy czujnik poziomu MAC - karta informacyjna
14. Stacja sita łukowego - DTR - oferta - BIOMECH - Rudka k/Pniew
15. Oferta dostarczenia stacji odwadniania osadu - WATERSYSTEM - Zakręt
16. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układu pompującego w przepompowni nr 3 [TUR] - ZTOS - Poznań
17. Oferta dostarczenia zestawu pomiarowego ZDI-500 - ALFINE-TIM - Tarnowo Podgórne
18. Materiały informacyjne oraz oferta dostarczenia kraty hakowej KHZ 600, sitopiaskownika ZSP-20; SBK-300 oraz przenośnika skratek PSE 200 - ENKO - Gliwice
19. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układu pompującego w przepompowni pośredniej [do sitopiaskownika] - ZTOS - Poznań

20. Oferta dostarczenia rusztów układu mieszająco-odświeżającego w zbiorniku retencyjno-uśredniającym - AKWATECH - Poznań
21. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układu pompującego w przepompowni nr 1 [do zbiornika retencyjno-uśredniającego] - ZTOS - Poznań
22. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układów pompujących w zbiorniku retencyjno-uśredniającym [do poszczególnych ciągów technologicznych] - ZTOS - Poznań
23. Przekazniki czasowe - karty katalogowe
24. Sito obrotowe z napływem wewnętrznym - oferta dostarczenia - PFTechnology - Wierzbica
25. Mieszadła dla zbiornika retencyjno-uśredniającego - oferta i karty katalogowe - BIOX - Giżycko
26. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układu pompującego osad ze zbiornika magazynowego - ciąg technologiczny nr I [stary] - ZTOS - Poznań
27. Oferta dostarczenia dmuchaw dla zbiornika retencyjno-uśredniającego - AIRTECH - Ostrów Wielkopolski
28. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układów pompujących związanych z ciągiem technologicznym nr I [stary] - ZTOS - Poznań
29. Mieszadła dla strefy defosfatacji i denitryfikacji ciągu technologicznego nr I [stary] - oferta i karty katalogowe - BIOX - Giżycko
- 30.1. Oferta dostarczenia rusztów napowietrzających dla ciągu technologicznego nr I [stary] - AKWATECH - Poznań
- 30.2. Oferta dostarczenia rusztów napowietrzających dla ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] - AKWATECH - Poznań
- 30.3. Oferta wykonania koryta odpływowego z osadnika wtórnego, komór zasuw oraz pomostów dla ciągu technologicznego nr I [stary] - AKWATECH - Poznań
- 30.4. Oferta dostarczenia rusztów mieszająco odświeżających dla zbiorników osadowych - AKWATECH - Poznań
31. Oferta wykonania układu pływakowego dla odprowadzania cieczy nadosadowej - ZTOS Poznań
32. Mieszadła dla strefy defosfatacji i denitryfikacji ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] - oferta i karty katalogowe - BIOX - Giżycko
33. Oferta dostarczenia pomp EBARA dla układów pompujących związanych z ciągiem technologicznym nr II [BIOPAK] - ZTOS - Poznań
34. Zestawienie urządzeń [wraz z cenami] związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków w Kobylcu - podział na etapy

### Spis rysunków

Uwaga: Rysunki w oddzielnej teczce.

1. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków - układ blokowy - stan aktualny
2. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków - układ blokowy - stan po modernizacji
3. Oczyszczalnia ścieków - modernizacja obiektu - lokalizacja obiektów w terenie
4. Układ podczyszczania ścieków [przyjmowanie ścieków dowożonych, krata, sitopiaskownik] - propozycja lokalizacji
- 5.1. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - dyspozycje dostawcy
- 5.2. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - plan zagospodarowania terenu [propozycja]
- 6.1. Układ przyjmujący ścieki z miejscowości Kobylec oraz Zakładu Mięsnego TUR - plan zagospodarowania terenu [propozycja]
- 6.2. Układ przyjmujący ścieki z miejscowości Kobylec i ZM TUR - dyspozycje modernizacji
- 6.3. Układ przyjmujący ścieki z miejscowości Kobylec i ZM TUR - pompowanie ścieków ze zbiornika przedflotacyjnego [schemat]
7. Przyjmowanie ścieków z Zakładu Mięsnego TUR - pomiar ilości przyjmowanych ścieków
- 8.1.1. Zespół kraty, sitopiaskownika i przepompowni nr 1 - uproszczony schemat - stan aktualny
- 8.1.2. Zespół kraty, sitopiaskownika i przepompowni nr 1 - dyspozycje przebudowy
- 8.2. Krata ENKO - dyspozycja montażu
- 8.3. **BRAK**
- 8.3.2. Przepompownia pomocnicza - przelew awaryjny - dyspozycja wykonawcza
- 8.3.3. Przepompownia pomocnicza - układ pompujący - dyspozycja wykonawcza
- 8.4.1. Zespół sitopiaskownika - dyspozycja lokalizacji
- 8.4.2. Sitopiaskownik ENKO - dyspozycja montażu
- 8.5.1. Magazyn zanieczyszczeń zatrzymanych na kracie oraz sitopiaskownika - dyspozycja wykonawcza
- 8.6. Zespół kraty, sitopiaskownika i przepompowni nr 1 - propozycja zabudowy
- 9.1. Przepompownia nr 1 - podstawowa - dyspozycje modernizacji
- 9.2. Zespół sita - na ścianie zbiornika retencyjno-uśredniającego - dyspozycja
10. Ciąg technologiczny nr I [stary] - układ przepływowy
- 11.1. Zbiornik retencyjno-uśredniający - dyspozycje realizacji przelewu awaryjnego oraz układu rozprowadzającego sprężone powietrze
- 11.2. Zbiornik retencyjno-uśredniający - układy pompujące
- 11.3. Zbiornik retencyjno-uśredniający - schemat układu sterowania pracą pompy ściekowej
- 12.1. Ciąg technologiczny nr 1 [stary] - dyspozycje zmian związanych z zespołem komór
- 13.1. Ciąg technologiczny nr 1 [stary] - osadnik wtórny - układ dopływu
- 13.2. Ciąg technologiczny nr 1 [stary] - osadnik wtórny - układ odpływu ścieków oczyszczonych
- 13.3. Ciąg technologiczny nr 1 [stary] - osadnik wtórny - układ odprowadzania osadu
14. Ciąg technologiczny nr 1 [stary] - układ recyrkulacji wewnętrznej

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

15. Ciąg technologiczny nr 1 [stary] - układ recyrkulacji zewnętrznej i odprowadzania osadu czynnego nadmiernego
16. Ciąg technologiczny nr I - dyspozycja realizacji stacji dmuchaw
17. Ciąg technologiczny nr I - układ rozprowadzający sprężone powietrze
18. Ciąg technologiczny nr I - układ przepływowy oraz lokalizacja mieszadeł
19. **BRAK**
20. Ciąg technologiczny nr I - propozycja poprowadzenia pomostów
21. Zbiornik magazynowy osadu - układ odprowadzania ciecz nadosadowej - ciąg stary nr I - dyspozycja wykonawcza
22. **BRAK**
- 23.1.1. Ciąg technologiczny BIOPAK nr II - schemat technologiczny - wariant I
- 23.1.2. Ciąg technologiczny BIOPAK nr II - schemat technologiczny - wariant II
- 23.2. Ciąg technologiczny nr II [BIOPAK] - dyspozycja realizacji stacji dmuchaw
- 23.3. Ciąg technologiczny nr II [BIOPAK] - propozycja poprowadzenia kolektora zasilającego ruszty napowietrzające w powietrze
- 23.4. Ciąg technologiczny nr II [BIOPAK] - podniesienie krawędzi
- 23.5. Ciąg technologiczny nr II BIOPAK - wariant I - układ odprowadzania osadu ze strefy osadnika
- 23.6. Ciąg technologiczny nr II BIOPAK - wariant I oraz II układ doprowadzający ciecz do strefy osadnika wtórnego - rura centralna
24. **BRAK**
- 25.1. Gospodarka osadowa - lokalizacja obiektów w terenie
- 25.2. Gospodarka osadowa - podstawowy zbiornik magazynowania osadu czynnego nadmiernego - lokalizacja króćców dopływowych i odpływowych
- 25.3. **BRAK**
- 25.4. Gospodarka osadowa - podstawowy zbiornik magazynowania osadu czynnego nadmiernego - układ mieszająco-odświeżający
- 25.5. Gospodarka osadowa - stacja odwadniania osadu - propozycja zagospodarowania



## 1. Wstęp

Zadaniem niniejszego opracowania jest przedstawienie dyspozycji projektowo wykonawczych modernizacji oczyszczalni ścieków powstających na terenie gminy Łapanów [powiat bocheński, woj.małopolskie]. Podstawą realizacji jest opracowanie<sup>1/</sup> zawierające koncepcję modernizacji oczyszczalni ścieków wykonane w 2020 roku przez Zakład Technologii Oczyszczania Ścieków w Poznaniu. Patrz punkt 3 [strona 11].

Zagadnienia związane ze stanem aktualnym omówiono w następujących punktach koncepcji - punkt 4 [strona 7], punkt 5 [strona 12] oraz punkt 5.9. [strona 22].

Omawiana oczyszczalnia ścieków aktualnie jest w złym stanie technicznym i nie zapewnia stabilnie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych.

Zagadnienia dotyczące aktualnej charakterystyki ścieków surowych poddawanych oczyszczaniu omówiono w punkcie 7 [strona 25].

Opracowanie zawiera ostateczną analizę bilansu ilościowo-jakościowego ścieków surowych spływających z terenu gminy Łapanów, zaktualizowany projekt technologicznego procesu biologicznego oczyszczania ścieków z uwzględnieniem aktualnych przepisów dotyczących jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika oraz dyspozycje pełnej modernizacji oczyszczalni ścieków w zakresie zagadnień technologicznych.

Obiekt może być modernizowany etapowo, co przedstawiono w punkcie 30 [strona 106]

Parametry eksploatacyjne oczyszczalni ścieków [poszczególnych ciągów technologicznych po wykonaniu modernizacji w pełnym zakresie] przedstawiono w punkcie 10 [strona 32].

Zestawienie cen podstawowych urządzeń w załączniku nr 34.

## 2. Podstawa wykonania prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków

Podstawą przystąpienia do prac związanych z opracowaniem dyspozycji projektowo-wykonawczych modernizacji oczyszczalni ścieków jest umowa nr IBP.III.6324.57.2020 z dnia 30 grudnia 2020 roku zawarta pomiędzy Zleceniodawcą [Gmina Łapanów], a Zleceniobiorcą [wykonawcą niniejszego opracowania].

---

1/ Pierwsza wersja opracowania została wykonana w 2014 roku. W 2020 roku wykonano jego aktualizację, gdyż istotnym zmianom uległa ilość i jakość ścieków kierowanych do procesu oczyszczania.

### **3. Dokumenty wykorzystane przy realizacji prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków - UWAGI**

Realizując niniejsze opracowanie wykorzystano niżej wymienione dokumenty związane z oczyszczalnią ścieków:

- \* ankiety dotyczące ilości i jakości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania z niżej wymienionych zakładów:
  - Zakłady Mięsne TUR - Kobylec - ankieta zaktualizowana
  - Zakład Fryzjerski B.TWARÓG - Łapanów
  - Zakład Fryzjerski Olszewska - Łapanów
  - budynek usługowo-handlowy - Łapanów 18
  - myjnia samochodów - Łapanów
  - Mini Bar - Łapanów
  - piekarnia Zofia Bednarz - Łapanów
  - Zakład Fryzjerski M.TWARÓG - Łapanów
  - Jogurty MAGDA - Kobylec
- \* pismo Urzędu Gminy w Łapanowie - znak IBP.III.6324.12.2020 z dnia 28 lutego 2020 roku - zawierające następujące informacje:
  - zaprzestanie przyjmowania ścieków z Ubojni Drobiu SYSTEM-DROB w Lubomierzu [załącznik nr 1]
  - ilość ścieków przemysłowych [zakłady, które nie złożyły ankiet] oraz ilości ścieków bytowych [załącznik nr 2];
  - aktualizacja ankiety dotyczącej Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu.
- \* informacja Gminnego Zakładu Komunalnego w Łapanowie o przewidywanej ilości ścieków wpływających na oczyszczalnię - pismo z dnia 5 grudnia 2019 roku - załącznik nr 3;
- \* informacja Gminnego Zakładu Komunalnego w Łapanowie o przewidywanej ilości ścieków dowożonych z szamb - pismo z dnia 23 marca 2021 roku - załącznik nr 6;
- \* decyzja Starosty Bocheńskiego znak GG-ROŚ.6341.142.2014 z dnia 19 grudnia 2014 roku zawierająca pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Kobylcu do odbiornika - załącznik nr 4;
- \* decyzja Starosty Bocheńskiego znak OŚ.6341.143.2016 z dnia 12 czerwca 2017 roku zawierająca pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków surowych podczyszczonych z Zakładu mięsnego TUR w Łapanowie do gminnej sieci kanalizacyjnej - załącznik nr 5;
- \* pismo ZTOŚ - Poznań skierowane do Urzędu Gminy w Łapanowie w sprawie wymagań jakościowych ścieków przemysłowych [m.in.. z Zakładu Mięsnego TUR] do gminnej sieci kanalizacyjnej - pismo znak MA-BO-LA-012/2020 z dnia 31 stycznia 2020 roku [załącznik nr 7];
- \* Propozycja planu Aglomeracji JODŁOWNIK - województwo małopolskie - Departament Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego.

Realizując opracowanie wykorzystano następujące dokumenty udostępnione przez Zleceniodawcę:

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- a/ Oczyszczalnia ścieków komunalnych BIO-PAK - projekt budowlany - technologia - opis techniczny - Biuro Studiów i Wdrożeń BIO-PLANT - Warszawa 2004;
- b/ Opracowanie „Analiza gospodarki ściekowej na terenie oczyszczalni ścieków dla Gminy Łapanów wraz z analizą stanu oczyszczalni ścieków oraz opracowaniem koncepcji uporządkowania stanu aktualnego - Część I - bilans ilościowy jakościowy ścieków powstających na terenie Gminy Łapanów i dopływających na teren oczyszczalni ścieków” - Zakład technologii Oczyszczania Ścieków, Adam Terlecki - Poznań 2020;
- c/ Opracowanie „Analiza gospodarki ściekowej na terenie oczyszczalni ścieków dla Gminy Łapanów wraz z analizą stanu oczyszczalni ścieków oraz opracowaniem koncepcji uporządkowania stanu aktualnego - Część II - analiza aktualnego stanu oczyszczalni ścieków wraz z koncepcją modernizacji obiektów oraz określeniem zakresu prac modernizacyjnych, mocy zainstalowanych urządzeń oraz szacunkowego kosztu modernizacji” - Zakład technologii Oczyszczania Ścieków, Adam Terlecki - Poznań 2020;
- d/ opracowanie: Oczyszczalnia mechaniczno biologiczna ścieków w Łapanowie - PT Reaktor beztlenowy-tlenowy - dokumentacja powykonawcza - REM-WOD - Kielce 1995
- e/ Projekt budowlany - Rozbudowa oczyszczalni ścieków sanitarnych w Kobylcu - Technologia oczyszczalni ścieków - projekt budowlany - Zakład Usług Projektowych i Inwestycyjnych s.c. Alfred Ważny - Marek Matyjewicz s.c. - Tarnów 2001;
- f/ Oczyszczalnia ścieków komunalnych „BIO-PAK” - Projekt budowlany - BioPlant Sp.z o.o. - Warszawa
- g/ Sprawozdanie z rozruchu technologicznego - Oczyszczalnia ścieków komunalnych BIO-PAK typ KBA-120-1250 - BIO-TECH Sp. z o.o. - Nieporęt 2007.
- h/ Operat wodno-prawny - Rozbudowa oczyszczalni ścieków sanitarnych w Kobylcu - Technologia oczyszczalni  $Q_{d.śr.} = 315 \text{ m}^3/\text{d}$  - Zakład Usług Projektowych i Inwestycyjnych s.c. Alfred Ważny - Marek Matyjewicz s.c. - Tarnów 2001

**Uwaga: Jeśli w niniejszym opracowaniu jest odwołanie do koncepcji dotyczy ono opracowania określonego w pozycji „c/” powyżej.**

Dodatkowe informacje dotyczące aktualnego stanu oraz eksploatacji oczyszczalni ścieków uzyskano podczas wielokrotnego pobytu na terenie obiektu w okresie od 11 listopada 2017 roku do 11 marca 2021 roku.

**Istotnym elementem jest sprawa map przedstawionych przez Zleceniodawcę. Mapy sieci kanalizacyjnej na terenie obiektu nie odzwierciedlają stanu aktualnego. Na każdej z przedstawionych map są inne przebiegi sieci kanalizacyjnej i trudno ustalić rzeczywiste. **Przed przystąpieniem do****

**prac projektowych należy wykonać inwentaryzację sieci kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni ścieków oraz w bezpośrednim sąsiedztwie.**

#### **4. Aktualny układ technologiczny obiektu**

Uproszczony układ technologiczny pracy oczyszczalni ścieków dla stanu aktualnego przedstawiono na rysunku nr 1.

Oznaczenia w treści - według powyższego rysunku.

Omówienie poszczególnych zespołów w punkcie 5 [strona 15]

Brak jednoznacznej dokumentacji kanalizacji ściekowej na terenie obiektu oraz układów doprowadzających ścieki surowe na teren oczyszczalni ścieków.

Na terenie obiektu występują trzy kolektory doprowadzające ścieki surowe, a mianowicie:

- \* kolektor „a” - dopływają nim ścieki z Zakładu Mięsnego TUR;
- \* kolektor „b” - dopływają nim ścieki bytowe oraz przemysłowe z terenu gminy - m.in. z Zakładu MAGDA w Kobylcu oraz Zakładu Mięsnego DEDIO w Kobylcu;
- \* kolektor „c” - dopływają nim ścieki bytowe z terenu Łapanowa oraz gminy; do kolektora „c” są również doprowadzane ścieki dowożone „e” z szamb i przyjmowane na stanowisku ich przyjmowania [1].

Ścieki dopływające kolektorem „a” poprzez kratę koszową spływają do przepompowni nr 2 [6], a następnie są pompowane na sito [7], gdzie ma miejsce zatrzymanie drobnych zanieczyszczeń stałych zawartych w ściekach. Odpływ ścieków podczyszczonych na sicie [7] spływa grawitacyjnie do przepompowni [8] pompującej ścieki do procesu flotacji [10].

Ścieki spływające kolektorem „b”<sup>2/</sup> [przemysłowe] są poprzez kratę koszową kierowane do przepompowni nr 3 [9], z której są pompowane do przepompowni [8] pompującej ścieki do procesu flotacji [10].

W przepompowni [8] może mieć miejsce również korekta pH zawartych w niej ścieków.

Zawartość przepompowni [8] jest pompowana do procesu flotacji [10] zapewniającego ich podczyszczenie poprzez usunięcie tłuszczu i zawiesin. Ścieki podczyszczone po procesie flotacji spływają grawitacyjnie do przepompowni nr 1 [3].

---

2/ Aktualnie trudno jednoznacznie określić jakie rodzaje ścieków mogą spływać tym kolektorem.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Osad poflotacyjny powstający w procesie flotacji [10] jest pompowany do zbiornika magazynowego [15].

Ścieki spływające kolektorem „c” poprzez łapacz piasku i komorę kraty [2] spływają do przepompowni nr 1 [3], z której poprzez sito bębnowe [11] są pompowane do zbiornika retencyjno-uśredniającego [12].

Podstawową przepompownią na obiekcie jest przepompownia nr 1 [3]. Dopływają do niej wszystkie rozdaże ścieków spływających na teren oczyszczalni - ścieki spływające kolektorami „a” i „b” po uprzednim podczyszczeniu w procesie flotacji. Zawartość przepompowni jest pompowana poprzez sito [11] do zbiornika retencyjno-uśredniającego [12].

Zadaniem zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] jest uśrednienie ilościowo-jakościowe ścieków surowych pompowanych do niego z przepompowni nr 1 [3]. Zawartość zbiornika jest mieszana przy pomocy mieszadła. Ze zbiornika ścieki są dozowane do dwóch niezależnych ciągów technologicznych, a mianowicie:

- \* ciągu technologicznego nr I [starego komory betonowe] [13];
- \* ciągu technologicznego nr II [nowego reaktor BIO-PAK] [16].

***Ciąg technologiczny nr I [stary] [13].***

Ze zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] ścieki [a właściwie ich część] są pompowane [dozowane] do komory predenitryfikacji [13.1.] - brak napowietrzania - mieszanie. Z komory tej poprzez beztlenowe komory defosfatacji [13.2.] oraz denitryfikacji [13.3.] przepływają do napowietrzanej komory nitryfikacji nr I [13.4.] z której przepływają do komory nitryfikacji nr II [13.5.]. W komorach nitryfikacji ma miejsce właściwy proces biologicznego oczyszczania ścieków.

Z komory nitryfikacji nr II [13.5.] ścieki przepływają do komory recyrkulacji wewnętrznej [13.6.]. W komorze tej zainstalowana jest pompa pompująca mieszaninę ścieków oczyszczonych i osadu czynnego do komory denitryfikacji [13.3.]. - jest to tak zwana recyrkulacja wewnętrzna.

Zawartość komory recyrkulacji wewnętrznej [13.6.] przepływa do osadnika wtórnego [13.7.], gdzie ma miejsce oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego.

Ścieki oczyszczone poprzez koryto są odprowadzane do odbiornika. Osad zgromadzony na dnie jest pompowany do:

- \* komory defosfatacji [13.2.] - recyrkulacja zewnętrzna,
- \* zespołu zbiorników magazynowych osadu czynnego nadmiernego - tlenowej stabilizacji osadu [14] - zgromadzony osad po procesie tlenowej stabilizacji jest kierowany do właściwego zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego oraz poflotacyjnego [15].

Dmuchawy systemu napowietrzającego są zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu [20].

**Ciąg technologiczny nr II [reaktor BIO-PAK] [16].**

Ze zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] ścieki [a właściwie ich część] są pompowane [dozowane] do strefy beztlenowej [16.1.] reaktora BIO-PAK. Jej zadaniem jest zapewnienie defosfatacji i denitryfikacji. Ze tej strefy ścieki przepływają do napowietrzanej strefy nitryfikacji [16.2.]. W strefie tej ma miejsce właściwy proces biologicznego oczyszczania ścieków.

Ze strefy nitryfikacji [16.2.] ścieki przepływają do strefy osadnika wtórnego [16.3.], gdzie ma miejsce oddzielenie ścieków oczyszczonych od osadu czynnego.

Ścieki oczyszczone poprzez koryto są odprowadzane do odbiornika. Osad zgromadzony na dnie jest pompowany do:

- \* strefy beztlenowej [16.1.],
- \* zbiornika magazynowania osadu czynnego nadmiernego [15].

**Ścieki oczyszczone** z obu ciągów technologicznych spływają do wspólnego kolektora, którym poprzez układ pomiaru ilości odprowadzanych ścieków [17] są odprowadzane do odbiornika.

**Osad czynny nadmierny** powstający w procesie biologicznego oczyszczania ścieków oraz **osad poflotacyjny** są magazynowane w napowietrzanym zbiorniku magazynowym [15], gdzie ma miejsce ich mieszanie oraz tlenowa stabilizacja. Ciecz nadosadowa jest odprowadzana do przepompowni nr 1 [3]. Osad zgromadzony w zbiorniku jest poddawany odwadnianiu [18]. Ciecz z odwadniania osadu jest kierowana do przepompowni nr 1 [3]. Odwodniony osad jest magazynowany w kontenerze.

Dmuchawy systemu napowietrzającego są zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu [21].

Uwagi odnośnie aktualnego stanu obiektu przedstawiono w punkcie 3 pozycja c/ [strona 11].

Omówienie poszczególnych istniejących obiektów w punkcie 5 [strona 15].

5. **Omówienie poszczególnych elementów eksploatowanego układu technologicznego**

**Zleceniodawca nie posiada aktualnej i pełnej dokumentacji istniejącego układu sieci kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni ścieków oraz w jej sąsiedztwie - układów dopływowych ścieków na teren oczyszczalni ścieków.**

**Wszystkie urządzenia zastosowane na terenie oczyszczalni ścieków - nowy ciąg technologiczny - są pod marką BIO-TECH - firmy która modernizowała obiekt. Trudno ustalić ich rzeczywistych producentów oraz parametry eksploatacyjne.**

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

W niniejszym punkcie omówiono zagadnienia istotne dla projektu. Szczegółowe omówienie wraz z uwagami odnośnie aktualnego stanu przedstawiono w punkcie 3 pozycja c/ [strona 11].

**5.1. Podstawowe elementy istniejącego układu technologicznego**

Zagadnienia dotyczące istniejącego układu technologicznego opisano w punkcie 4 [strona 13] oraz przedstawiono na rysunku nr 1. W dalszej części niniejszego punktu opisano w zakresie istotnym dla projektu.

Układ oczyszczania składa się z następujących aktualnie eksploatowanych zespołów opisanych w dalszej części:

- \* stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych - punkt 5.2. [strona 16];
- \* przepompownia nr 1 wraz z piaskownikiem i komorą kraty - punkt 5.3. [strona 17],
- \* przepompownia nr 2 z zespołem sita - punkt 5.4. [strona 18];
- \* przepompownia nr 3 - punkt 5.5. [strona 19];
- \* zespół flotacji wraz z przepompownią - punkt 5.6. [strona 20];
- \* zbiornik retencyjno-uśredniający - punkt 5.7. [strona 21];
- \* zespół biologicznego oczyszczania ścieków ciąg technologiczny nr I [stary] - punkt 5.8. [strona 22];
- \* reaktor biologicznego oczyszczania ścieków ciąg technologiczny nr II BIO-PAK - punkt 5.9. [strona ];
- \* układ zagospodarowania osadu obejmujący [punkt 5.10. [strona 23]]:
  - zespół zbiorników magazynowych;
  - zbiorczy zbiornik magazynowy;
  - stacja odwadniania osadu.

Uwagi dotyczące aktualnego układu technologicznego przedstawiono w oddzielnym opracowaniu wg punktu 3 pozycja c/ [strona 11].

**5.2. Stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych**

Pozycje nr 1, nr 4 oraz nr 5 na rysunku nr 1.

Na obiekcie znajdują się dwa stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych:

- stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych firmy ENKO [4] - Gliwice [stanowisko jest układem podstawowym] - przeznaczone głównie do przyjmowania ścieków z zakładu drobiarskiego - aktualnie nie jest eksploatowane<sup>3/</sup>;
- podstawowe stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb [1] - praktycznie jest to rzadka krata i nie zapewnia właściwego podczyszczenia przyjmowanych ścieków z szamb - nie spełnia ono wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 paź-

---

3/ Aktualnie nie są przyjmowane ścieki z zakładu drobiarskiego.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

dziennika 2002 roku w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych [D.U. nr 188 z 2002 roku - poz.1576];  
- awaryjne stanowisko zrzutu ścieków dowożonych [5].

W przypadku ścieków dowożonych z szamb na istniejącym stanowisku ma miejsce zatrzymanie tylko grubszych zanieczyszczeń stałych. Piasek i inne zanieczyszczenia spływają do przepompowni powodując jej istotne zanieczyszczenie. **Docelowo zostanie wykonane nowe stanowisko** [z sitem] spełniające wymagania zawarte w wyżej wymienionym Rozporządzeniu.

Zakres i dyspozycje modernizacji omówiono w punkcie 12 [strona 43].

**5.3. Zespół przepompowni nr 1 wraz z piaskownikiem i komorą kraty**

Pozycje nr 2, nr 3 oraz nr 11 na rysunku nr 1.

Zadaniem zespołu przepompowni nr 1 jest wstępne podczyszczanie wszystkich ścieków kierowane na teren oczyszczalni [surowych spływających kolektorami i przywożonych przy wykorzystaniu piaskownika i komory kraty], a następnie przepompować je poprzez sito do układu retencyjno-uśredniającego. Zespół składa się z następujących elementów:

- \* komora piaskownika,
- \* komora kraty,
- \* komora właściwej przepompowni,
- \* stacja sita.

**Komora piaskownika**

Jest to komora o wymiarach w rzucie 2,0\*1,5 m przy głębokości całkowitej około 5,6 m.

Praktycznie piaskownik nie spełnia swojego zadania - jest komorą przepływową.

**Komora kraty koszowej**

Jest to komora o wymiarach w rzucie 1,5\*1,5 m przy głębokości całkowitej około 5,6 m. W komorze zainstalowano kratę koszową rzadką.

Układ ten często jest podtopiony łącznie z kratą koszową, co powoduje, że zatrzymane zanieczyszczenia przepływały do przepompowni.

Praktycznie komora kraty nie spełnia w pełni swojego zadania.

**Właściwa przepompownia**

Przepompownia jest zlokalizowana w komorze o wymiarach w rzucie 3,2\*2,8 m i głębokości całkowitej około 8,0 m, przy głębokości czynnej około 2,2 m.

Do pompowania zastosowano pompę TYPU AMAREX [KSB] NF 65-170/042 ULG 152 o parametrach:

* wydajność	46 m <sup>3</sup> /h
* wysokość podnoszenia	13,2 m
* moc silnika	4,2 kW



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Uwzględniając rzeczywistą wysokość podnoszenia, lokalizację oraz opory na rurociągu można przypuszczać, że pompa ma zbyt małą wydajność w stosunku do docelowych potrzeb.

**Stacja sita - sito skratkowe BIOTECH SI-1,01**

Ścieki pompowane z przepompowni przed skierowaniem do zbiornika retencyjno-uśredniającego przepływają przez sito skratkowe o przypuszczalnej wielkości szczeliny około 1,0 mm. Sito ma za zadanie zatrzymanie zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych.

Sito spełnia swoje zadanie. Szczelina mogłaby być mniejsza.

Wszystkie elementy zespołu przepompowni nr 1 zostaną wykorzystane. Zakres i dyspozycje modernizacji omówiono w punkcie 16 [strona 57].

**5.4. Zespół przepompowni nr 2 wraz z kratą koszową oraz zespołem sita**

Pozycje nr 6 oraz nr 7 na rysunku nr 1.

Do przepompowni tej dopływają tylko ścieki z ZM TUR.

Zespół przepompowni nr 2 ma zadanie wstępnie podczyścić dopływające ścieki na kracie, a następnie poprzez sito skierować je do przepompowni zespołu flotacji. Do komory ściekowej dopływają głównie ścieki z Zakładu Mięsnego TUR. Zespół składa się z następujących elementów:

- \* komora przepompowni,
- \* stacja sita.

**Komora przepompowni**

Jest to komora o średnicy  $\varnothing 2,0$  m i głębokości całkowitej około 6,2 m. Głębokość czynna około 1,2 m.

Podczas wielokrotnych oględzin komora była podtopiona.

Na dopływie do komory ściekowej zainstalowano kratę koszową.

Ponadto kratka koszowa jest zanieczyszczana zanieczyszczeniami spływającymi z Zakładu Mięsnego TUR - zanieczyszczenia te winny być zatrzymane na terenie Zakładu. Niedopuszczalne jest ich kierowanie do gminnej sieci kanalizacyjnej.

Istotnym zagadnieniem wpływającym na eksploatację kraty koszowej jest brak podglądu stopnia jej wypełnienia skratkami ze względu na głębokość komory ściekowej przepompowni i jej średnicę.

Do pompowania zastosowano [według dokumentacji, gdyż nie ma możliwości obejrzenia pompy] pompę KSB typu Ama Porter 601 D<sup>4/</sup>:

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| * wydajność            | 10 m <sup>3</sup> /h |
| * wysokość podnoszenia | 5,0 m                |
| * moc silnika          | 1,1 kW               |

---

4/ W katalogu KSB nie ma pompy z symbolem D. Jest z symbolem ND.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Można przypuszczać, że pompa ma zbyt małą wydajność w stosunku do potrzeb, przy jednoczesnym uwzględnieniu głębokości czynnej. Dotyczy to szczególnie maksymalnych spływów z Zakładu Mięsnego.

**Stacja sita - CONTEC D8 ø3 BIO-TECH**

Ścieki pompowane z przepompowni przed skierowaniem do przepompowni na flotator przepływają przez sito skratkowe BIO-TECH CONTEC D8 [ø3 przepustowość 70 m<sup>3</sup>/h]. Sito ma za zadanie zatrzymanie zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych.

Odpływ ścieków podczyszczonych ze stacji sita do przepompowni stanowiącej element zespołu flotacji - patrz punkt 5.6. [strona 20].

Docelowo ścieki odprowadzane z Zakładu Mięsnego TUR będą musiały być podczyszczone na terenie zakładu do określonych parametrów jakościowych - patrz punkt 8 [strona 28].

Zakres i dyspozycje modernizacji układu omówiono w punkcie 14 [strona 50].

**5.5. Zespół przepompowni nr 3 wraz z kratą koszową**

Pozycja nr 9 na rysunku nr 1.

Zespół przepompowni nr 3 ma zadanie wstępnie podczyścić dopływające ścieki na kracie, a następnie skierować je do przepompowni zespołu flotacji. Do komory ściekowej dopływają głównie ścieki z miejscowości Kobylec [m.in. zakładu mięsnego oraz „mleczarni”]. Aktualnie ilość dopływających ścieków jest niewielka, gdyż ścieki z zakładu mięsnego nie są przyjmowane, a mleczarnia jest modernizowana.

Przepompownia jest zlokalizowana w komorze o średnicy ø2,0 m i głębokości całkowitej około 5,0 m. Głębokość czynna około 2,2 m.

Aktualnie do komory dopływa niewielka ilość ścieków. Wstępne ich podczyszczenie ma miejsce na kracie koszowej zainstalowanej na dopływie.

Do pompowania zastosowano [według dokumentacji, gdyż nie ma możliwości obejrzenia pompy] pompę KSB typu Ama Porter 601 D<sup>5/</sup>:

* wydajność	10 m <sup>3</sup> /h
* wysokość podnoszenia	5,0 m
* moc silnika	1,1 kW

Docelowo ścieki odprowadzane z zakładów przemysłowych będą musiały być podczyszczone na terenie zakładów do określonych parametrów jakościowych, co omówiono w punkcie 7 [strona 25].

---

5/ W katalogu KSB nie ma pompy z symbolem D. Jest z symbolem ND.

Zakres i dyspozycje modernizacji omówiono w punkcie 13 [strona 45].

#### 5.6. Zespół flotacji

Pozycja nr 8 oraz nr 10 na rysunku nr 1.

Celem podczyszczenia ścieków przemysłowych [głównie z Zakładu Mięsnego TUR] zastosowano układ flotacyjny składający się ze zbiornika przedflotacyjnego [przepompowni] oraz właściwego flotatora.

##### **Zbiornik przedflotacyjny**

Według projektu do zbiornika przedflotacyjnego dopływają ścieki z Zakładu MAGDA<sup>6/</sup> [40 m<sup>3</sup>/d] poprzez przepompownię nr 3 oraz z zakładów mięsnych DEDIO i TUR. Docelowo łącznie około 100 m<sup>3</sup>/d.

Podczas wielokrotnego pobytu na obiekcie dopływały do niego ścieki z Zakładu Mięsnego TUR podczyszczone na sicie.

Zbiornik przedflotacyjny jest komorą o średnicy  $\varnothing 2,5$  m i głębokości czynnej 4,5 m [całkowitej [5,0 m]. Pojemność czynna 22 m<sup>3</sup>.

Zawartość zbiornika winna być napowietrzana, co nie jest realizowane.

Do pompowania ścieków do procesu flotacji [według dokumentacji, gdyż nie ma możliwości obejścia pompy] zastosowano pompę KSB typu Ama Porter 601 D<sup>7/</sup>:

* wydajność	10 m <sup>3</sup> /h
* wysokość podnoszenia	5,0 m
* moc silnika	1,1 kW

Stan przepompowni jest dobry.

Zakres i dyspozycje związane z wykorzystaniem zbiornika omówiono w punkcie 13.2.3. [strona 47].

##### **Zespół flotatora**

Celem podczyszczenia ścieków przemysłowych spływających z Zakładu Mięsnego TUR zastosowano zespół flotatora typ BT-FLOT 5,0 [BIO-TECH]. W dokumentacji brak jakichkolwiek informacji techniczno-technologicznych dotyczących zastosowanego flotatora.

---

6/ Zakład będzie produkować napoje z surowców roślinnych.

7/ W katalogu KSB nie ma pompy z symbolem D. Jest z symbolem ND.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Według projektu przewidziano, że flotator będzie pracować cyklicznie - jeden cykl trwa 1 h i pozwala na podczyszczenie 5 m<sup>3</sup> ścieków. Założono 10 cykli w ciągu doby. Można sądzić, że praca będzie periodyczna.

Docelowo nie przewiduje się korzystania z tego układu oraz jego likwidację.

Stan docelowy omówiono w punkcie 13.2.4. [strona 49].

**5.7. Zbiornik retencyjno-uśredniający**

Pozycja nr 12 na rysunku nr 1.

Zadaniem zbiornika retencyjno-uśredniającego jest uśrednienie ilościowo-jakościowe ścieków dopływających oraz przywożonych na teren oczyszczalni ścieków po uprzednim ich wstępnym podczyszczeniu na sitach oraz przy wykorzystaniu procesu flotacji [układ nie jest sprawny].

Układ retencyjno-uśredniający jest zlokalizowany w zbiorniku o następujących wymiarach:

* długość	8,9 m
* szerokość	4,9 m
* maksymalna głębokość czynna	4,5 m
* głębokość całkowita	5,2 m
* maksymalna pojemność czynna	około 190 m <sup>3</sup>

Według udostępnionej dokumentacji zawartość zbiornika winna być mieszana przy wykorzystaniu jednego mieszadła.

Zainstalowane mieszadło nie jest sprawne, a system zbiornika spełnia funkcję osadnika gnilnego oraz łapacza piasku<sup>8/</sup>.

Zawartość zbiornika jest pompowana do procesu biologicznego oczyszczania ścieków - dwa ciągi technologiczne.

Celem pompowania ścieków do nowego ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] według dokumentacji zastosowano dwie pompy typu TP65F98/15/4 [Wilo]

* wysokość podnoszenia	8 m
* wydajność	20 m <sup>3</sup> /h
* moc silnika	1,8 kW

Celem pompowania ścieków do starego ciągu technologicznego nr I [stary] według dokumentacji zastosowano dwie pompy typu TP80E170/18/4 [Wilo]

* wysokość podnoszenia	6 m
------------------------	-----

---

8/ Potwierdzone to zostało przez analizy wykonane w 2014 roku.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- \* wydajność 65 m<sup>3</sup>/h
- \* moc silnika 2,5 kW

Wydajność zastosowanej pompy jest zbyt duża w stosunku do potrzeb.

Zakres prac oraz dyspozycje modernizacji omówiono w punkcie 17 [strona 62].

**5.8. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg technologiczny nr I - stary ciąg technologiczny**

Pozycja nr 13 na rysunku nr 1.

Oczyszczalnia składa się z dwóch ciągów technologicznych, a mianowicie:

- \* ciąg technologiczny nr I [stary] - omówiony w niniejszym punkcie;
- \* ciąg technologiczny nr II REAKTOR BIO-PAK - omówiony w punkcie 5.9. [strona 23].

Ciąg technologiczny nr I został zmodernizowany na podstawie dokumentacji opracowanej w roku 2001.

Składa się on z układu żelbetowych komór przez które kolejno przepływają ścieki. Głębokość czynna komór wynosi około 5,0 m. Komory są zlokalizowane w dwóch blokach, a mianowicie:

- \* blok komór o szerokości 3,8 m obejmuje
  - komorę predenitryfikacji pojemność czynna 36 m<sup>3</sup>
  - komorę defosfatacji pojemność czynna 32 m<sup>3</sup>
  - komorę denitryfikacji pojemność czynna 68 m<sup>3</sup>
- \* blok komór o szerokości 5,8 m obejmuje
  - komorę nitryfikacji nr I pojemność czynna 174 m<sup>3</sup>
  - komorę nitryfikacji nr II pojemność czynna 183 m<sup>3</sup>
  - komorę recyrkulacji pojemność czynna 20 m<sup>3</sup>
  - komorę osadnika wtórnego pojemność czynna około 50 m<sup>3</sup>

Łączna pojemność czynna komór związanych bezpośrednio z oczyszczaniem ścieków wynosi około 500 m<sup>3</sup>. Pojemność ta winna zapewnić możliwość oczyszczenia około 500 m<sup>3</sup>/d przy ładunku dopływających zanieczyszczeń około 400 kgBZT<sub>5</sub>/d. Stan techniczny nie pozwala na uzyskanie wymaganej przepustowości. Przyczyny przedstawiono w opracowaniu pozycja c/ punkt 3 [strona 11].

Ponadto część komór układu spełnia funkcję związane z gospodarką osadową, co omówiono w punkcie 5.10. [strona 23].

Stropy komór są w bardzo złym stanie technicznym i wymagają wymiany.

Istniejący układ jest wyeksploatowany i wymaga gruntownego remontu oraz modernizacji - patrz punkt 17 [strona 62].

**5.9. Zespół biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg technologiczny nr II - BIO-PAK [nowy ciąg technologiczny]**

Pozycja nr 16 na rysunku nr 1.

Oczyszczalnia składa się z dwóch ciągów technologicznych, a mianowicie:

- \* ciąg technologiczny nr I [stary] - omówiony w punkcie 5.8.;
- \* ciąg technologiczny nr II REAKTOR BIO-PAK - omówiony w niniejszym punkcie.

Ciąg technologiczny nr II [BIOPAK] został zrealizowany na podstawie dokumentacji opracowanej w roku 2004 roku przez Firmę BioPlant - Warszawa. Rozruch obiektu był realizowany przez Firmę BIO-TECH - Nieporęt w roku 2007.

Ciąg składa się z reaktora BIO-PAK KBA-120-1250 lub KBA-120-1500 lub 16/24/H58 [te trzy nazwy występują w dokumentacji i trudno ustalić która jest właściwa] produkowanego przez firmę BIO-TECH [Nieporęt] o następujących parametrach eksploatacyjnych:

- \* pojemność całkowita 620 m<sup>3</sup>
- \* pojemność czynna 537 m<sup>3</sup>
- \* komora cylindryczna  $\varnothing 11,7$  m;  $h_{\text{cał}} = 5,8$  m
- \* głębokość czynna 5,0 m
- \* przepustowość nominalna 307 m<sup>3</sup>/d

Komora cylindryczna posiada następujące strefy:

- \* strefę beztlenową o pojemności czynnej około 16 m<sup>3</sup>;
- \* strefę napowietrzania 467 m<sup>3</sup>
- \* strefę osadnika wtórnego  $V_{\text{cz}} = \text{około } 54 \text{ m}^3$

Trudno ustalić jednoznacznie średnicę zbiornika cylindrycznego:

- \* według dokumentacji  $\varnothing 11,7$  m
- \* według rysunku  $\varnothing 11,4 \text{ m}^{9/}$

Nowy układ technologiczny ma szereg istotnych wad przedstawionych w opracowaniu wg pozycji c/ w punkcie 3 [strona 11].

Reasumując istniejący ciąg technologiczny wymaga gruntownej modernizacji - po jej wykonaniu maksymalna przepustowość winna wynosić około 450 m<sup>3</sup>/d przy maksymalnym ładunku zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> wynoszącym około 400 kgO<sub>2</sub>/d.

**5.10. Gospodarka osadowa**

Na terenie oczyszczalni aktualnie powstają dwa rodzaje osadów:

---

9/ W dalszej części dokumentacji przyjęto tą wielkość.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- \* osad poflotacyjny - głównym źródłem są ścieki z Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu;
- \* osad czynny nadmierny.

Docelowo będzie tylko osad czynny nadmierny.

Obiekt jest wyposażony w następujące elementy związane z gospodarką osadową, a mianowicie:

- \* zespół komór tlenowej stabilizacji osadu związany ciągiem technologicznym nr I - zespół 5-ciu komór o głębokości czynnej 5,0 m - łączna pojemność czynna około 160 m<sup>3</sup> - według projektu zawartość komór winna być mieszana i napowietrzana, co nie jest realizowane;
- \* nowy zbiornik magazynowania osadu - cylindryczny zbiornik o średnicy  $\varnothing 4,8$  m i głębokości czynnej 4,0 m; pojemność czynna około 70 m<sup>3</sup>; według projektu zawartość zbiornika winna być napowietrzana i mieszana - układ niesprawny oraz brak powietrza w wyniku zbyt małej wydajności dmuchaw - z tego zbiornika osad jest kierowany do procesu odwadniania,
- \* stacja odwadniania osadu obejmuje wirówkę dekantacyjną typu BT-DO250 [BIO-TECH] o wydajności 3 m<sup>3</sup>/h [nie podano czego] wraz z transportem osadu do kontenera.

Istotnym elementem jest fakt, że żaden ze zbiorników magazynowania osadu nie posiada sprawnego systemu mieszająco-odświeżającego. Praktycznie są to zbiorniki gnilne.

W przypadku wirówki nie jest znany jej producent oraz rzeczywista przepustowość - winna być podana w kg suchej masy osadu na 1 h.

Transporter osadu do kontenera również sprawia problemy eksploatacyjne - osad blokuje rynny zsypowe oraz sam układ transportowy ograniczając wydajność układu odwadniania.

Zakres prac modernizacyjnych związanych z gospodarką osadową omówiono w punkcie 20 [strona 97].

**6. Koncepcja sposobu modernizacji oczyszczalni ścieków**

Opracowywując dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji oczyszczalni ścieków kierowano się następującymi założeniami:

- a/ modernizacja ma być prosta w wykonaniu;
- b/ modernizacja ma w pełni wykorzystać istniejące obiekty związane z oczyszczalnią ścieków;
- c/ modernizacja ma uprościć eksploatację obiektu przy jednoczesnym podwyższeniu jego walorów eksploatacyjnych;
- d/ realizacja prac modernizacyjnych ma zapewnić uzyskanie jakości ścieków oczyszczonych zgodnej z aktualnie obowiązującymi przepisami;

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

e/ możliwość etapowania realizacji prac modernizacyjnych w zależności od możliwości finansowych Użytkownika oczyszczalni ścieków - patrz punkt 30 [strona 107].

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

- A/ wykonanie układu przyjmowania, podczyszczania oraz retencjonowania ścieków dowożonych z szamb;
- B/ wykonanie układu podczyszczania ścieków spływających kolektorami oraz układu retencyjno-uśredniającego dla tych ścieków;
- C/ wykonania układów niezależnego dozowania podczyszczonych ścieków surowych ze zbiornika retencyjno-uśredniającego do poszczególnych ciągów technologicznych;
- D/ przebudowa i modernizacja poszczególnych ciągów technologicznych;
- E/ modernizacja układu związanego z gospodarką osadową [osad czynny nadmierny] - magazynowanie osadu czynnego nadmiernego, przygotowanie do odwadniania, odwadnianie i magazynowanie osadu odwodnionego.

Zagadnienia przedstawione powyżej można traktować jako etapowanie prac modernizacyjnych - kolejność ich realizacji w zasadzie dowolna. Patrz również punkt 30 [strona 107].

W dalszej części opracowania przedstawiono dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu.

Punktem wyjścia dla modernizacji jest wykonanie projektu technologicznego w oparciu o ostateczny bilans ilościowo-jakościowy dopływających ścieków surowych - patrz punkt 7 /strona 25/ oraz obliczenia technologiczne - punkt 10 [strona 32].

**7. Bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych dopływających do procesu ich biologicznego oczyszczania - wersja ostateczna**

Do omawianej oczyszczalni ścieków dopływają ścieki surowe z terenu gminy Łapanów. Ponadto są to ścieki dowożone z szamb. Są to głównie ścieki bytowe. Dopływają jednak również ścieki przemysłowe powstające na terenie gminy, a mianowicie:

- \* Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu,
- \* Zakładu Mięsnego DEDIO w Kobylcu [aktualnie dowożone];
- \* Zakładu produkcji napojów i deserów z surowców roślinnych MAGDA - w Kobylcu.

Bilans ilościowo-jakościowy ścieków surowych przedstawiono w opracowaniu zawierającym „Koncepcję modernizacji...” - patrz punkt 3 pozycja c/ [strona 11]. Przedstawiony bilans jest zgodny ze stanem faktycznym po uwzględnieniu zmian dotyczących ZM TUR, Zakładu MAGDA oraz ilości ścieków dowożonych z szamb. Po uwzględnieniu tych uwag przyjęto go jako obowiązujący.



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

zujący przy opracowaniu dyspozycji projektowo-wykonawczych modernizacji obiektu.

Wymagania jakościowe ścieków surowych odprowadzanych do gminnej sieci kanalizacyjnej określa Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006<sup>10/</sup> roku w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych [DU 2006, poz 964] oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 sierpnia 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych [DU 2015, poz 1456]. Na podstawie tego rozporządzenia wymagania jakościowe ścieków przemysłowych odprowadzanych do gminnej sieci kanalizacyjnej są następujące [w zakresie podstawowych wskaźników zanieczyszczeń]:

- \* pH 6,5 - 9,5
- \* ChZT wartość wskaźnika ustalana na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ścieków ładunkiem tego zanieczyszczenia;
- \* BZT<sub>5</sub> wartość wskaźnika ustalana na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ścieków ładunkiem tego zanieczyszczenia;
- \* zawiesina ogólna wartość wskaźnika ustalana na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ścieków ładunkiem tego zanieczyszczenia;
- \* zawiesina łatwoopadająca 10 cm<sup>3</sup>/dm<sup>3</sup>
- \* azot amonowy [N-NH<sub>4</sub>] 100 mgN-NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>  
dla aglomeracji poniżej 5000 RLM  
200 mgN-NH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>  
dla aglomeracji powyżej 5000 RLM
- \* azot azotynowy [N-NO<sub>2</sub>] 10 mg N-NO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
- \* fosfor ogólny wartość wskaźnika ustalana na podstawie dopuszczalnego obciążenia oczyszczalni ścieków ładunkiem tego zanieczyszczenia;
- \* substancje ekstrahujące się eterem naftowym 100 mg/dm<sup>3</sup>

Ustalając bilans jakościowy przyjęto, że ścieki przemysłowe przed skierowaniem do sieci kanalizacyjnej winny być podczyszczone na terenie miejsca ich powstawania do następujących parametrów jakościowych<sup>11/</sup>:

- \* ścieki z zakładów mięsnych oraz Zakładu MAGDA

---

10/ Tekst jednolity: Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 28 września 2016 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Budownictwa w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych [DU 2016, poz 1757].

11/ Patrz załącznik nr 7.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- ChZT	1.200 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- BZT <sub>5</sub>	800 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- zawiesina ogólna	500 mg/dm <sup>3</sup>
- zawiesina łatwoopadająca	10 cm <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup>
- azot amonowy [N-NH <sub>4</sub> ]	100/200 mgN-NH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>
- fosfor ogólny	10 mgP/dm <sup>3</sup>
- substancje ekstrahujące się eterem naftowym	100 mg/dm <sup>3</sup>
- pH	6,5 - 9,5
* ścieki z innych zakładów przemysłowych	
- ChZT	1.000 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- BZT <sub>5</sub>	600 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- zawiesina ogólna	400 mg/dm <sup>3</sup>
- zawiesina łatwoopadająca	10 cm <sup>3</sup> /dm <sup>3</sup>
- azot amonowy [N-NH <sub>4</sub> ]	100/200 mgN-NH <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>
- fosfor ogólny	5 mgP/dm <sup>3</sup>
- substancje ekstrahujące się eterem naftowym	100 mg/dm <sup>3</sup>
- pH	6,5 - 9,5

Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienia ilościowo-jakościowe ścieków kierowanych do procesu oczyszczania.

**Zagadnienia związane z bilansem ilościowo-jakościowym ścieków kierowanych do procesu biologicznego oczyszczania omówiono w opracowaniu:**

„Analiza gospodarki ściekowej na terenie oczyszczalni ścieków dla Gminy Łapanów wraz z analizą stanu oczyszczalni ścieków oraz opracowaniem koncepcji uporządkowania stanu aktualnego -

Część I - bilans ilościowo jakościowy ścieków powstających na terenie Gminy Łapanów i dopływających na teren oczyszczalni ścieków

Część II - analiza aktualnego stanu oczyszczalni ścieków wraz z koncepcją modernizacji obiektów oraz określeniem zakresu prac modernizacyjnych, mocy zainstalowanych urządzeń oraz szacunkowego kosztu modernizacji

wykonanych przez Zakład Technologii Oczyszczania Ścieków, Adam Terlecki - Poznań 2020<sup>12/</sup>.

W stosunku do w/w opracowania wprowadzono zmiany wynikające z ilości dowożonych ścieków z szamb [załącznik nr 6] oraz uwzględniono ścieki z terenu dotychczasowej mleczarni na terenie której będzie zakład produkujący napoje i desery z produktów roślinnych MAGDA [Oddział Firmy Jogurty MAGDA Spółka z o.o. w Szaflarach - woj.małopolskie, pow.nowotarski].

---

12/ Pierwotna wersja opracowania została wykonana w 2015 roku. W 2020 roku wykonano aktualizację.

## Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu

**Tabela nr 1** Bilans ilościowo-jakościowy ścieków komunalnych - łączne zestawienie - stan perspektywiczny dla ścieków bytowych oraz stan docelowy dla ścieków przemysłowych

L.p.	Firma	RLM	Bilans ilościowy				Bilans jakościowy [ładunki podstawowych zanieczyszczeń]		
			$Q_{d.śr.}$ [m <sup>3</sup> /d]	$Q_{d.max}$ [m <sup>3</sup> /d]	$Q_{h.śr.}$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_{h.max}$ [m <sup>3</sup> /h]	BZT <sub>5</sub> [kgO <sub>2</sub> /d]	Azot ogólny [kgN/d]	Fosfor ogólny [kgP/d]
1	Bytowe perspektywa	3206	301,35	361,62	15,07	19,53	192,36	35,27	8,02
2	Szamba	3500	140,00	175,00	10,00	12,50	210,00	19,60	5,60
3	Infiltracja	0	30,00	40,00	1,10	1,70	0,00	0,00	0,00
4	Przemysłowe łącznie	2480	147,00	189,40	14,20	24,85	149,60	32,20	4,62
4.1.	Zakład Mięsny TUR	1450	90,00	110,00	9,00	15,00	88,00	22,00	1,10
4.2.	Zakład Mięsny DEDIO	160	10,00	12,00	1,50	3,00	9,60	3,00	0,50
4.3.	Piekarnia	30	2,00	2,40	0,20	0,60	1,60	0,20	0,02
4.4.	Zakład MAGDA	600	30,00	45,00	1,50	2,25	36,00	2,50	2,50
4.5.	Inne	240	15,00	20,00	2,00	4,00	14,40	4,50	0,50
Łącznie		9186	618,35	766,02	40,37	58,58	551,96	87,07	18,24

Uwagi: \* Przewidywane stężenia zanieczyszczeń w ściekach kierowanych do procesu ich biologicznego oczyszczania:

- BZT <sub>5</sub>	720 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- azot ogólny	140 mgN/dm <sup>3</sup>
- fosfor ogólny	30 mgP/dm <sup>3</sup>

## 8. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych wg aktualnego stanu prawnego

Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 roku w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych [DU, 2019, poz.1311]. Na podstawie tego rozporządzenia ścieki oczyszczone odprowadzane do odbiornika winny charakteryzować się następującymi maksymalnymi wskaźnikami stężenia podstawowych zanieczyszczeń:

\* dla oczyszczalni ścieków od 2.000 do 9.999 RLM

- BZT <sub>5</sub>	25,0 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- ChZT	125,0 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
- zawiesina ogólna	35,0 mg/dm <sup>3</sup>

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- \* dla oczyszczalni ścieków od 10.000 do 14.999 RLM
  - BZT<sub>5</sub> . . . . . 25,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
  - ChZT . . . . . 125,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
  - zawiesina ogólna . . . . . 35,0 mg/dm<sup>3</sup>
- W przypadku aglomeracji wymagania jakościowe są następujące
- \* dla oczyszczalni ścieków od 2.000 do 9.999 RLM
  - BZT<sub>5</sub> . . . . . 25,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
  - ChZT . . . . . 125,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
  - zawiesina ogólna . . . . . 35,0 mg/dm<sup>3</sup>
- \* dla oczyszczalni ścieków od 10.000 do 14.999 mieszkańców
  - BZT<sub>5</sub> . . . . . 25,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
  - ChZT . . . . . 125,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
  - zawiesina ogólna . . . . . 35,0 mg/dm<sup>3</sup>
  - azot ogólny . . . . . 15,0 mgN/dm<sup>3</sup>
  - fosfor ogólny . . . . . 2,0 mgP/dm<sup>3</sup>

Zlecniodawca posiada decyzję na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika [załącznik nr 4] dla ilości ścieków oczyszczonych wynoszącej  $Q_{d.śr.} = 622 \text{ m}^3/\text{d}$  [ $Q_{d.max.} = 750 \text{ m}^3/\text{d}$ ]. Określone w nim wskaźniki zanieczyszczeń są zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami.

- \* BZT<sub>5</sub> . . . . . 25,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
- \* ChZT . . . . . 125,0 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>
- \* zawiesina ogólna . . . . . 35,0 mg/dm<sup>3</sup>

Posiadana decyzja jest ważna do dnia 19 grudnia 2024 roku.

Wskaźniki jakościowe ścieków określone w decyzji obowiązują dla RLM do 9.999, a w przypadku aglomeracji do 9.999 RLM. **W przypadku aglomeracji od 10.000 do 14.999 RLM wymagane jest usuwanie związków azotu ogólnego do poziomu 15 mgN/dm<sup>3</sup>, a fosforu ogólnego do poziomu 2 mgP/dm<sup>3</sup>.**

Projektując proces technologiczny modernizacji oczyszczalni ścieków należy przyjąć, że końcowa jakość ścieków oczyszczonych winna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami i posiadaną decyzją [załącznik nr 4]. W projekcie uwzględniono możliwość docelowego usuwania związków azotu i fosforu - punkt 24 [strona 103].

## **9. Istniejąca oczyszczalnia ścieków po modernizacji, a charakterystyka ścieków surowych**

Aktualny układ technologiczny omówiono w punktach 4 [strona 13] i 5 [strona 15] oraz przedstawiono na rysunku nr 1.

Charakterystykę ścieków poddawanych oczyszczaniu omówiono w punkcie 7 /strona 25/.

Teren oczyszczalni ścieków nie pozwala na jakąkolwiek dobudowę zespołu komór - brak miejsca.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Nie można również realizować obiektów, których dno jest poniżej poziomu terenu - może to stwarzać zagrożenie dla istniejących obiektów.

W tej sytuacji realizacja dodatkowych osadników wtórnych nie może być brana pod uwagę.

W koncepcji przyjęto realizację układu oddzielania osadu czynnego od ścieków oczyszczonych przy wykorzystaniu flotatorów. Ze względów kosztowych zrezygnowano z tego rozwiązania. Zostanie przeprowadzona modernizacja istniejących osadników wtórnych. Nie można jednak wykluczyć docelowego zastosowania rozwiązania wykorzystując proces flotacji do oddzielania ścieków oczyszczonych od osadu czynnego.

Projektując modernizację istniejącej oczyszczalni ścieków przyjęto następujące założenia:

- \* proces biologicznego oczyszczania ścieków będzie realizowany w istniejących zbiornikach:
  - zostaną wykorzystane wszystkie komory starego ciągu technologicznego nr I, komory tlenowej stabilizacji osadu zostaną wykorzystane do pełnienia funkcji komór związanych z procesem biologicznego oczyszczania ścieków, osadnik wtórny zostanie zmodernizowany;
  - w przypadku nowego ciągu technologicznego nr II zostanie przeprowadzona jego modernizacja;
- \* dostępna kubatura dla procesu biologicznego oczyszczania ścieków:
  - ciąg technologiczny nr I stary 600 m<sup>3</sup>
  - ciąg technologiczny nr II [reaktor BIO-PAK] 470 m<sup>3</sup>
  - łączna kubatura około V = 1 070 m<sup>3</sup>
- \* zakładane maksymalne obciążenie BZT<sub>5</sub> osadu czynnego
$$A = 0,15 \text{ kg BZT}_5/\text{kg s.m.} \cdot \text{d}$$
- \* maksymalne obciążenie hydrauliczne komór oczyszczania
$$1 \text{ m}^3 \text{ ścieków}/\text{m}^3 \text{ komory} \cdot \text{d}$$
- \* przewidywane stężenie osadu czynnego
$$X = 3,5 \text{ kg s.m.}/\text{m}^3$$
$$X_{\text{max.}} = 4,0 \text{ kg s.m.}/\text{m}^3$$

Ilość osadu czynnego możliwa do utrzymania w komorach oczyszczania [zapas osadu czynnego]:

$$Z = X \cdot V = 3,5 \text{ kg s.m.}/\text{m}^3 \cdot 1.070 \text{ m}^3 = 3.750 \text{ kg s.m.}$$

$$\text{maksymalnie } Z_{\text{max}} = 4.300 \text{ kg s.m.}$$

Ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> [L] możliwy do usunięcia przy obliczonym zapasie osadu czynnego i przyjętym jego obciążeniu:

$$L = Z \cdot A = 3.750 \text{ kg} \cdot 0,15 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \cdot \text{d} = 560 \text{ kgBZT}_5/\text{d} = 9.375 \text{ RLM}$$

dla wielkości maksymalnych

$$L = Z \cdot A = 4.300 \text{ kg} \cdot 0,15 \text{ kgBZT}_5/\text{kg} \cdot \text{d} = 645 \text{ kgBZT}_5/\text{d} = 10.750 \text{ RLM}$$

Zalecane obciążenie<sup>13/</sup> komór oczyszczania ładunkiem zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub>

$$B_{\text{za1}} = 270 \div 600 \text{ gBZT}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}; \text{maksymalnie } 800 \text{ gBZT}_5/\text{m}^3 \cdot \text{d}$$

---

13/ Im mniejsze obciążenie tym lepiej dla procesu oczyszczania oraz mniejszy przyrost osadu czynnego.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Spodziewane obciążenie komór oczyszczania ładunkiem zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub>  
 $B_{\text{spodziewane}} = L : V = 560 \text{ kgBZT}_5/\text{d} : 1070 \text{ m}^3 = 0,523 \text{ kgBZT}_5/\text{d} * \text{m}^3$

Przy zalecanym maksymalnym obciążeniu komór ładunkiem zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub>  
 $B_{\text{zal}} = 0,6 \text{ kgO}_2/\text{d}$  możliwy do oczyszczenia ładunek zanieczyszczeń  $L_1$  jest następujący

$$L_1 = V * B_{\text{zal}} = 1070 \text{ m}^3 * 0,6 \text{ kgO}_2/\text{m}^3/\text{d} = 642 \text{ kgO}_2/\text{d} = 10.700 \text{ RLM}$$

W świetle powyższej analizy parametry eksploatacyjne zmodernizowanej oczyszczalni ścieków są następujące

- przepustowość maksymalna  
 $Q_{\text{d.max}} = 1.070 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepustowość nominalna  
 $Q_{\text{d.śr.}} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepustowość godzinowa  
 $Q_{\text{h.śr.}} = 45 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalna przepustowość godzinowa  
 $Q_{\text{h.max.}} = 55 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalny doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub>  
 $L_{\text{BZT5}} = 645 \text{ kgO}_2/\text{d} = 10.700 \text{ RLM}$

Wymagane wskaźniki ilościowo-jakościowe ścieków surowych kierowanych do procesu oczyszczania określono w punkcie 7 [strona 25]. Charakterystykę ścieków surowych określono w tabeli nr 1 [strona 28]. Zmodernizowana oczyszczalnia ścieków przyjmie całą ilość ścieków określoną w tabeli nr 1 [strona 28]. Podstawowym warunkiem jest właściwe podczyszczenie ścieków przemysłowych na terenie zakładów, gdzie są produkowane - wg zaleceń zawartych w załączniku nr 7 oraz w punkcie 7 [strona 25].

Istniejące dwa ciągi technologiczne posiadają różną docelową kubaturę komór oczyszczania, stąd przepustowość poszczególnych ciągów będzie następująca:

- \* ciąg technologiczny nr I [stary] - kubatura komór oczyszczania 650 m<sup>3</sup>
  - przepustowość maksymalna  
 $Q_{\text{d.max}} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$
  - przepustowość nominalna  
 $Q_{\text{d.śr.}} = 550 \text{ m}^3/\text{d}$
  - przepustowość godzinowa  
 $Q_{\text{h.śr.}} = 31 \text{ m}^3/\text{h}$
  - maksymalna przepustowość godzinowa  
 $Q_{\text{h.max.}} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$
  - maksymalny doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub>  
 $L_{\text{BZT5}} = 361 \text{ kgO}_2/\text{d} = 6.030 \text{ RLM}$
- \* ciąg technologiczny nr II [BIOPAK] - kubatura komór oczyszczania 470 m<sup>3</sup>
  - przepustowość maksymalna  
 $Q_{\text{d.max}} = 470 \text{ m}^3/\text{d}$

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- przepustowość nominalna  
 $Q_{d.\acute{s}r.} = 375 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepustowość godzinowa  
 $Q_{h.\acute{s}r.} = 19 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalna przepustowość godzinowa  
 $Q_{h.max.} = 23 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalny doprowadzany ładunek zanieczyszczeń  $BZT_5$   
 $L_{BZT_5} = 280 \text{ kgO}_2/\text{d} = 4.730 \text{ RLM}$

Wg powyższych obliczeń można przyjąć, że oczyszczalnia wykorzystująca jednocześnie oba ciągi technologiczne jest w stanie oczyścić ścieki kierowane do niej o charakterystyce ilościowo-jakościowej określonej w tabeli nr 1 [strona 28] oraz w punkcie 7 [strona 25].

**10. Projekt technologiczny procesu biologicznego oczyszczania ścieków - parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania - wersja ostateczna**

Określając parametry technologiczne przebiegu procesu biologicznego oczyszczania ścieków przyjęto wielkości dotyczące ilości i jakości ścieków surowych poddawanych oczyszczaniu określone w punkcie 7 /strona 25/ oraz w tabeli nr 1 [strona 28], a mianowicie

- \* maksymalna ilość dopływających ścieków  
 $Q_{d.max.} = 760 \text{ m}^3/\text{d}$
- \* maksymalny ładunek doprowadzanych zanieczyszczeń  $BZT_5$   
 $L_{BZT_5 \text{ max}} = 551 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$
- \* maksymalny ładunek doprowadzanych zanieczyszczeń w postaci azotu ogólnego  
 $L_{azotog.max} = 87,7 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$
- \* maksymalny ładunek doprowadzanych zanieczyszczeń w postaci fosforu ogólnego  
 $L_{fosfor.og.max} = 18,2 \text{ kg BZT}_5/\text{d}$

Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych określono w punkcie 8 /strona 28/.

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

$$V = 1.070 \text{ m}^3$$

Zmodernizowany układ technologiczny procesu oczyszczania ścieków omówiono w punkcie 11 [strona 38] i przedstawiono na rysunku nr 2 [schemat blokowy].

Proces oczyszczania ścieków będzie prowadzony w obecności osadu czynnego. Wymagane parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania przedstawiono w tabeli 2 [strona 33].

**Tabela 2.** 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 <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> *d	270-810
Obciążenie osadu czynnego	kgBZT <sub>5</sub> /kgsm*d	0,05-0,1
Stężenie osadu czynnego	kgsm/m <sup>3</sup>	3,6-8,1
Zapotrzebowanie tlenu, OC/L	kgO <sub>2</sub> /kgBZT <sub>5</sub>	2,0-2,5
Stężenie tlenu w komorze oczyszczania	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	0,5-2,0
Indeks osadu, IO	cm <sup>3</sup> /g	30-80
Wiek osadu, WO	d	20-40
Efektywność oczyszczania	%	>90

**Założenia i oznaczenia:**

V = 1.070 m <sup>3</sup>	pojemność czynna komór oczyszczania
Q <sub>d.max.</sub> = 770 m <sup>3</sup> /d	maksymalna ilość ścieków w ciągu doby
Q <sub>h.śr.</sub> = 40 m <sup>3</sup> /h	średnie godzinowe natężenie dopływu ścieków
Q <sub>h.max</sub> = 60 m <sup>3</sup> /h	maksymalne godzinowe natężenie dopływu ścieków
L <sub>BZT5</sub> = 551 kgBZT <sub>5</sub> /d	doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT <sub>5</sub>
S <sub>BZT_0</sub> = 720 mgBZT <sub>5</sub> /dm <sup>3</sup>	stężenie BZT <sub>5</sub> w ściekach surowych
S <sub>N_0</sub> = 140 mgN/dm <sup>3</sup>	stężenie azotu ogólnego ściekach surowych
S <sub>P_0</sub> = 30 mgBZT <sub>5</sub> /dm <sup>3</sup>	stężenie fosforu ogólnego w ściekach surowych
S <sub>BZT_k</sub> = 25 mgBZT <sub>5</sub> /dm <sup>3</sup>	stężenie BZT <sub>5</sub> w ściekach oczyszczonych
X <sub>śr</sub>	stężenie osadu czynnego w komorach oczyszczania
A	obciążenie osadu czynnego
A'	rzeczywiste obciążenie osadu czynnego
B	obciążenie komór oczyszczania ładunkiem BZT <sub>5</sub>
C	przyrost osadu czynnego
n	efektywność oczyszczania
O <sub>h</sub>	obciążenie hydrauliczne komór oczyszczania
t	czas napowietrzania
W	wiek osadu
Z	zapas osadu czynnego

**Obliczenia:**

**A. Efektywność oczyszczania [n]**

$$n = (S_{BZT_0} - S_{BZT_k}) / S_{BZT_0} = (720-25) / 720 = 0,97 = 97 \%$$

**B. Obciążenie komór oczyszczania ładunkiem zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> [B]**

$$B = L_{BZT5} / V = 551 \text{ [kgBZT}_5\text{/d]} / 1070 \text{ [m}^3\text{]} = 0,515 \text{ kgBZT}_5\text{/m}^3\text{*d}$$

**C. Obciążenie osadu czynnego A = L<sub>BZT5</sub>/X<sub>śr</sub> = 0,1 [kgBZT<sub>5</sub>/kgsm\*d] /patrz tabela 2 - strona 33], co przy 70 % zawartości substancji organicznej**



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

/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]**

$$Z = L_{\text{BZT}_5}/A' = 515/0,15 = 3.450 \text{ kgsm}$$

**E. Stężenie osadu czynnego w komorach [ $X_{\text{sr}}$ ]**

$$X_{\text{sr}} = Z/V = 3450/1070 = 3,2 \text{ kgsm/m}^3$$

**F. Obciążenie hydrauliczne komór oczyszczania [ $O_h$ ]**

$$O_h = Q_{\text{d,max.}}/V = 770/1070 = 0,72 \text{ m}^3/\text{m}^3\cdot\text{d}$$

**G. Minimalny czas zatrzymania w komorach oczyszczania [t]**

$$t = V/Q_{\text{d,max.}} = 1070/770 = 33 \text{ h}$$

**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  $0,7 \text{ kgsm/kgusBZT}_5\cdot\text{d}$ . Wielkość usuniętego  $\text{BZT}_5$  wynosi  $n * L_{\text{BZT}_5} = 0,97 * 551 = 535 \text{ kgBZT}_5\text{/d}$ .

Na podstawie powyższych wielkości przyrost osadu czynnego wyniesie

$$C = 535 \text{ kgusBZT}_5\text{/d} * 0,7 \text{ kgsm/kgusBZT}_5\cdot\text{d} = \text{max.}375 \text{ kgsm/d}$$

**I. Wiek osadu czynnego [W]**

$$W = Z/C = 3450/370 = \text{min.}9,3 \text{ d} = 224 \text{ h}$$

**J. Bilans azotu - objętość komór denitryfikacji oraz nitryfikacji - dla maksymalnego ładunku zanieczyszczeń**

Azot organiczny wbudowywany w biomasę [ $x_{\text{Norg}}$ ]

$$x_{\text{Norg}} = 0,04 * S_{\text{oBZT}_5} = 0,04 * 0,72 \text{ kgO}_2\text{/m}^3 = 0,029 \text{ kgN}_{\text{org}}\text{/m}^3$$

Azot organiczny w odpływie z oczyszczalni ścieków (ściekach oczyszczonych) [ $x_{\text{Norg.odpływ}}$ ] - przyjęto  $0,010 \text{ kgN/m}^3$

Azot amonowy w ściekach oczyszczonych

$$S_{\text{KN-NH}_4} = 5 \text{ mgN-NH}_4^+\text{/dm}^3$$

Azot amonowy ulegający procesowi nitryfikacji

$$S_{\text{NH}_4} =$$

$$= S_{\text{oNog}} - x_{\text{Norg}} - x_{\text{Norg.odpływ}} - S_{\text{KN-NH}_4} = 140 - 29,0 - 10,0 - 5,0$$

$$= 96 \text{ mgN-NH}_4^+\text{/dm}^3$$

Dopuszczalne stężenie azotu azotanowego w odpływie z oczyszczalni ścieków

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

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**Azot azotanowy do denitryfikacji [ $S_{NO3,D}$ ]

$$S_{NO3D} = S_{N-NH4} - S_{kN-NO3}$$

$$S_{NO3,D} = 96 - 10 = 86 \text{ mgN-NO}_3^-$$

stąd wymagana wydajność denitryfikacji [ $S_{NO3,D}/S_{N-NH4} = 86/96$ ] wynosi 90 %.

Celem uzyskania tak dużej wydajności procesu nitryfikacji wymagany stosunek pojemności czynnej komór denitryfikacji do komór nitryfikacji winien wynosić 0,30.

Objętość komory denitryfikacji i nitryfikacji

Stężenie osadu czynnego w komorach nie powinno przekraczać  $4,0 \text{ g s.m./dm}^3$ , stąd przy wymaganej maksymalnej ilości osadu czynnego  $Z = 3.450 \text{ kgsm}$  łączna dostępna pojemność komór nitryfikacji i denitryfikacji wynosi około  $900 \text{ m}^3$ . Stosunek objętości komory denitryfikacji do objętości komory nitryfikacji winien wynosić 0,30, stąd wymagana pojemność czynna

- \* komory denitryfikacji około  $210 \text{ m}^3$
- \* komór nitryfikacji około  $690 \text{ m}^3$

**L. Bilans fosforu - objętość komory defosfatacji (dla maksymalnego ładunku zanieczyszczeń)**Fosfor wbudowywany w biomase [ $x_{Porg.}$ ]

$$x_{Porg} = (0,01 \div 0,015) * S_{oBZT5} = 0,015 * 0,72 \text{ kgO}_2/\text{m}^3 = 10,8 \text{ gP/m}^3$$

Objętość komory defosfatacji

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

gdzie

$Q_{RZ}$  - natężenie recyrkulacji zewnętrznej [ $\text{m}^3/\text{h}$ ] - maksymalny stopień recyrkulacji  $RV = Q_{RZ}/Q_{h.śr.} = 4$ , stąd

$$Q_{RZ} = RV * Q_{h.śr.}$$

$t_r$  - czas zatrzymania (zalecany  $0,5 \div 1,0 \text{ h}$ ) - przyjęto -  $1,0 \text{ h}$

$$V_{DF} = (40 + 4 * 40) * 1,0 = 200 \text{ m}^3 - \text{przyjęto } 150 \text{ m}^3 \text{ [patrz uwaga poniżej]}$$

Fosfor w ściekach oczyszczonych

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

Fosfor do usuwania na drodze chemicznego strącania PIX

$$S_P = S_{oP} - x_{orgN} - x_{Podpływ} - S_{kP} = 30 - 10,8 - 2,0 = 17,2 \text{ mgP/dm}^3$$

= należy spodziewać się konieczności zastosowania chemicznego wspomaganie usuwania fosforu - ostateczna decyzja po wykonaniu rozruchu technologicznego i w przypadku zmiany wymagań dotyczących jakości ścieków oczyszczonych - patrz punkt 8 [strona 28].  
Celem zapewnienia stabilnej pracy oczyszczalni ścieków przewi-

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

duże się zastosowanie układu do usuwania fosforu przy wykorzystaniu preparatu PIX.

Zestawienie wymaganych parametrów technologicznego przebiegu procesu oczyszczania przedstawiono w tabeli 2 /strona 33/.

Obliczone i zestawione w tabeli 3 /strona 37/ parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania są w pełni zgodne z wymaganiami określonymi w tabeli 2 /strona 33/.

Parametry technologiczne procesu oczyszczania określone w tabeli 3 /strona 37/ należy traktować orientacyjnie, co wynika ze specyficznego charakteru ścieków surowych związany ze zmiennością ich składu. Ostateczne ich ustalenie podczas rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków - punkt 28 [strona 106].

Przy określaniu parametrów technologicznych kierowano się również doświadczeniem wynikającym z realizacji innych oczyszczalni ścieków o zbliżonej charakterystyce. Wymagana bardzo duża efektywność procesu denitryfikacji<sup>14/</sup> wynosząca 90 %, stąd:

- pojemność czynna komór nitryfikacji musi zapewnić wysoką efektywność - obliczona powyżej pojemność  $V = 690 \text{ m}^3$  spełnia w pełni to wymaganie dla przepływu maksymalnego;
- pojemność czynna komór denitryfikacji ma zapewnić wysoką skuteczność przy jednoczesnym niedopuszczeniu do zagniwania ścieków - pojemność czynna ok.  $210 \text{ m}^3$  - mieszanie zawartości przy jednoczesnej możliwości wprowadzenia ograniczonego napowietrzania włączanego okresowo;
- łączny czas zatrzymania w komorach denitryfikacji i nitryfikacji dla maksymalnej ilości ścieków wynosi 1,2 doby [28 godzin];
- stopień recyrkulacji wewnętrznej pomiędzy strefą nitryfikacji, a denitryfikacji wyniesie  $r = 3 \div 6$  z możliwością regulacji skokowej lub płynnej przy wykorzystaniu falownika;
- ze względu na spodziewaną konieczność zapewnienia wymaganego stężenia fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych [ $< 2 \text{ mgP/dm}^3$  - punkt 8 na stronie 28] wskazane jest zastosowanie wydzielonej komory defosfatacji<sup>15/</sup> - czas zatrzymania w komorze defosfatacji winien wynosić około 1 h dla maksymalnej ilości ścieków przy stopniu recyrkulacji osadu czynnego z osadników wtórnych  $r = 4$ , zapewniono mieszanie komór defosfatacji, jej wymagana pojemność czynna około  $150 \text{ m}^3$ .

---

14/ Wysokie stężenia azotu ogólnego wynikają z charakteru ścieków - duża ilość ścieków dowożonych oraz z zakładów mięsnych.

15/ W przypadku trudności w uzyskaniu wymaganego stężenia fosforu ogólnego [ $< 2 \text{ mgP/dm}^3$ ] przewiduje się możliwość chemicznego wspomaganie procesu defosfatacji. Ostateczna decyzja podczas rozruchu technologicznego - punkt 28 [strona 106].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Według przedstawionych obliczeń dla maksymalnej ilości ścieków [770 m<sup>3</sup>/d] wymagane pojemności czynne komór, w których będzie przebiegać proces biologicznego oczyszczania ścieków winny być następujące:

* komory defosfatacji	150 m <sup>3</sup>
* komory denitryfikacji	220 m <sup>3</sup>
* komory nitryfikacji	700 m <sup>3</sup>
Łączna pojemność komór zespołu biologicznego oczyszczania ścieków	1.070 m <sup>3</sup>

**Tabela 3. Projektowane parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania**

Oznaczenie	Jednostka	Wartość liczbową
Pojemność czynna komór oczyszczania	m <sup>3</sup>	1070
Czas napowietrzania	h	33
Obciążenie komory ładunkiem zanieczyszczeń	gBZT <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> *d	515
Obciążenie osadu czynnego	kgBZT <sub>5</sub> /kg s.-	0,15
Stężenie osadu czynnego	m.*d	4,0
Zapotrzebowanie tlenu, OC/L	kg s.m./m <sup>3</sup>	2,0
Stężenie tlenu w komorach napowietrzania	kgO <sub>2</sub> /kgBZT <sub>5</sub>	1,0÷2,0
Indeks osadu, IO	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	120
Wiek osadu, WO	cm <sup>3</sup> /g	9,3
Efektywność oczyszczania	d	90
	%	

Powyższe wielkości dotyczą obu ciągów technologicznych. Do poszczególnych ciągów technologicznych będą kierowane następujące ilości ścieków o następujących ładunkach zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub>:

- \* stary ciąg technologiczny
  - ilość ścieków 55 % łącznej ilości ścieków surowych t.j. 425 m<sup>3</sup>/d  
maksymalna przepustowość 600 m<sup>3</sup>/d
  - doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> - 55 % łącznego ładunku  
361 kg BZT<sub>5</sub>/d
- \* nowy ciąg technologiczny BIOPAK
  - ilość 45 % łącznej ilości ścieków surowych t.j. 375 m<sup>3</sup>/d  
maksymalna przepustowość 470 m<sup>3</sup>/d
  - doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> - 45 % łącznego ładunku  
290 kg BZT<sub>5</sub>/d

Na podstawie powyższych obliczeń i założeń jakości ścieków oczyszczonych zgodna z punktem 8 [strona 28] będzie uzyskiwana przy maksymalnej ilości

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

ścieków surowych do 1.070 m<sup>3</sup>/d i doprowadzanym ładunku zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> wynoszącym 640 kgO<sub>2</sub>/d. W przypadku poszczególnych ciągów wielkości te są następujące:

- \* stary ciąg technologiczny
  - maksymalna przepustowość 600 m<sup>3</sup>/d
  - maksymalny doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> 360 kg BZT<sub>5</sub>/d
- \* nowy ciąg technologiczny BIOPAK
  - maksymalna przepustowość 470 m<sup>3</sup>/d
  - maksymalny doprowadzany ładunek zanieczyszczeń BZT<sub>5</sub> 290 kg BZT<sub>5</sub>/d

Zagadnienia dotyczące gospodarki osadowej przedstawiono w punkcie 20 [strona 97].

**11. Układ technologiczny procesu biologicznego oczyszczania ścieków po modernizacji****11.1. Schemat technologiczny zmodernizowanej oczyszczalni ścieków**

Aktualny stan gospodarki ściekowej na terenie miejscowości Łapanów oraz oczyszczalni ścieków przedstawiono w punkcie 4 [strona 13] i 5 [strona 15] oraz w opracowaniu „Analiza gospodarki ściekowej....” - patrz punkt 3 [strona 11] pozycja b/ i c/.

Parametry technologiczne przebiegu procesu oczyszczania po modernizacji określono w punkcie 10 [strona 32].

Ogólne zasady przyjęte przy projektowaniu modernizacji oczyszczalni ścieków określono w punkcie 6 [strona 24].

Oczyszczalnia ścieków po modernizacji musi zapewnić jakość ścieków oczyszczonych - zgodną z wymaganiami określonymi w punkcie 8 [strona 28] oraz w pozwoleniu wodno-prawnym na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika - załącznik nr 4. Zmodernizowany układ technologiczny przedstawiono na rysunku nr 2.

Oznaczenia w treści - według rysunku nr 2.

Użytkownik oczyszczalni ścieków nie posiada jednoznacznej dokumentacji kanalizacji ściekowej na terenie obiektu oraz układów doprowadzających ścieki surowe na teren oczyszczalni ścieków. Należy bezwzględnie wykonać stosowną dokumentację na podstawie inwentaryzacji.

Ścieki surowe dopływające kolektorami na teren oczyszczalni ścieków z terenu zakładów przemysłowych **muszą być podczyszczone** do wskaźników zanieczyszczeń określonych w punkcie 7 [strona 25]. Maksymalna przepustowość oczyszczalni oraz poszczególnych ciągów technologicznych po modernizacji została określona w punkcie 9 [strona 29] oraz 10 [strona 32].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Nie przewiduje się istotnych zmian w układzie dopływu ścieków na teren oczyszczalni ścieków. Należy jednak zmodernizować dopływ ścieków doprowadzanych z Zakładu TUR, tak aby była możliwość jednoznacznego kontrolowania ich jakości i ilości.

Na terenie obiektu występują trzy kolektory doprowadzające ścieki surowe, a mianowicie:

- \* kolektor „a” - ścieki tylko i wyłącznie z Zakładu Mięsnego TUR;
- \* kolektor „b” - dopływają nim ścieki bytowe oraz przemysłowe z terenu miejscowości Kobylec [zakład mięsny DEDIO oraz zakład MAGDA];
- \* kolektor „c” - dopływają nim ścieki bytowe z terenu Łapanowa oraz gminy;
- \* „kolektor” „d” - przyjmujący ścieki dowożone z szamb.

**Ścieki z Zakładu Mięsnego TUR** winny być na terenie Zakładu bezwzględnie podczyszczane do parametrów określonych w punkcie 7 [strona 25] i załączniku nr 7. Ścieki te z zakładowego układu podczyszczania poprzez kratę kosztową dopływają do przepompowni nr 2 [6], a następnie są pompowane na sito bębnowe [7], gdzie ma miejsce zatrzymanie drobnych zanieczyszczeń stałych - o rozmiarze powyżej 1,0 mm. Ścieki podczyszczane na sicie [7] spływają do zbiornika przedflotacyjnego [10], z którego są pompowane do procesu flotacji<sup>16/</sup> [23] lub bezpośrednio do zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] poprzez sito o szczelinie 1 mm [11].

**Ścieki spływające kolektorem „b” [przemysłowe i bytowe]** poprzez kratę kosztową spływają do przepompowni nr 3 [8], z której są pompowane poprzez kratę [9] do zbiornika przedflotacyjnego [10]. Alternatywnie mogą być kierowane bezpośrednio do zbiornika przedflotacyjnego [10] poprzez przelew awaryjny.

Istniejący flotator zostanie w zasadzie wyłączony z eksploatacji. Przewiduje się jego ewentualne włączanie w przypadku stanów awaryjnych. Patrz punkt 13.2.4. [strona 49].

**Ścieki spływające kolektorem „c”** poprzez kratę kanałową [2] mającą za zadanie zatrzymanie skrutek, spływają do przepompowni pomocniczej [3] - adaptacja istniejącej komory kraty kosztowej. Z przepompowni pomocniczej [3] ścieki będą pompowane na układ sitopiaskownika [4]. Zadaniem tego układu jest zatrzymanie zanieczyszczeń zawartych w ściekach oraz piasku. Odpływ z sitopiaskownika [4] będzie kierowany do przepompowni nr 1 [5].

---

16/ Sytuacja taka występuje, gdy ma miejsce awaria układu podczyszczania na terenie Zakładu Mięsnego TUR. Docelowo istniejący flotator zostanie usunięty.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Ścieki spływające kolektorami do przepompowni nr 1 [3] będą kierowane do zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] poprzez sito [11].

Podstawową przepompownią na obiekcie jest przepompownia nr 1 [5]. Dopływają do niej ścieki spływające na teren oczyszczalni ścieków kolektorem „c”. Również dowożone z szamb. Zawartość przepompowni jest pompowana poprzez stację sita [11] do zbiornika retencyjno-uśredniającego [12].

Zadaniem zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] jest uśrednienie ilościowo-jakościowe wszystkich ścieków dopływających na teren oczyszczalni ścieków. Dopływające ścieki będą podczyszczone przy wykorzystaniu sit oraz piaskownika. Zawartość zbiornika będzie mieszana oraz odświeżana przy zastosowaniu mieszadeł oraz rusztów mieszająco odświeżających zlokalizowanych na dnie. Ze zbiornika ścieki są dozowane do dwóch niezależnych ciągów technologicznych, a mianowicie:

- \* ciąg technologiczny nr I [stary] [13];
- \* ciąg technologiczny nr II REAKTOR BIO-PAK [16].

**Ścieki dowożone z szamb**

Ścieki dowożone z szamb są przyjmowane na specjalnym stanowisku przyjmowania ścieków dowożonych z szamb [1] wyposażonym w kratę. Tak podczyszczone ścieki spływają do kolektora przyjmującego ścieki z miejscowości Łapanów - do kolektora „c”.

Obiekt zostanie wyposażony w awaryjne stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb [24]. Zapewni ono niepełne podczyszczenie ścieków. Ścieki z tego stanowiska spływają do kolektora „c”.

**Ciąg technologiczny nr I [stary] [13].**

Ze zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] ścieki [a właściwie ich część] są pompowane [dozowane] do strefy defosfatacji [13.1.] - zawartość strefy mieszana przy pomocy mieszadła z możliwością jej częściowego napowietrzania. Ze strefy tej ścieki przepływają grawitacyjnie do strefy denitryfikacji [13.2.] - zawartość strefy mieszana przy pomocy mieszadła z możliwością jej częściowego napowietrzania. Odpływ ze strefy denitryfikacji [13.2.] przepływa do ciągu zespołu napowietrzanych komór nitryfikacji [13.3.\*\*.]. W komorach tych ma miejsce właściwy proces biologicznego oczyszczania ścieków.

W ostatniej komorze zespołu komór nitryfikacji zainstalowano układ pompujący „recyrkulacji wewnętrznej”, którego zadaniem jest pompowanie zawartości komory do komory denitryfikacji [13.2.] - układ ten ma za zadanie usuwanie związków azotu.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Mieszanina ścieków oczyszczonych oraz osadu czynnego z drugiej komory nitryfikacji [13.3.] przepływa do osadnika wtórnego [13.4.], gdzie ma miejsce oddzielenie osadu od ścieków oczyszczonych.

Wymagana jest modernizacja zespołu osadnika wtórnego [13.4.]. W osadniku zostaną zainstalowane trzy układy pompujące zatrzymany osad do komory defosfatacji [13.1.]. jest to tzw. recyrkulacja zewnętrzna.

Ścieki oczyszczone są odprowadzane do odbiornika poprzez układ pomiarowy [18].

Oddzielony osad czynny jest pompowany:

- \* do komory defosfatacji [13.1.] - recyrkulacja zewnętrzna; lub
- \* do zbiornika magazynowania osadu [15]. - osad czynny nadmierny.

Dmuchawy systemu mieszająco-odświeżającego są zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu [19].

***Ciąg technologiczny nr II - reaktor BIO-PAK [16].***

Reaktor zostanie poddany gruntownej modernizacji. Zawartość istniejącej komory zostanie usunięta, a we właściwej komorze zostaną wydzielone strefy defosfatacji, denitryfikacji oraz nitryfikacji. Funkcję osadnika wtórnego będzie w tym samym zbiorniku co aktualnie.

Ze zbiornika retencyjno-uśredniającego [12] ścieki są pompowane [dozowane] do strefy defosfatacji [14.1.] zmodernizowanego reaktora BIO-PAK. Jej zadaniem usuwanie związków fosforu. Ze strefy defosfatacji [14.1.] ścieki przepływają do strefy denitryfikacji [14.2.]. Zawartość obu stref jest mieszana przy wykorzystaniu mieszadeł. Zapewniono również możliwość okresowego odświeżania przy wykorzystaniu powietrza.

Ze strefy denitryfikacji [14.2.] ścieki przepływają do napowietrzanej strefy nitryfikacji [14.3.]. W strefie tej ma miejsce właściwy proces biologicznego oczyszczania ścieków.

W strefie nitryfikacji [14.3.] zostanie zainstalowany układ pompujący - recyrkulacji wewnętrznej - którego zadaniem jest pompowanie zawartości strefy do strefy denitryfikacji [14.2.].

Ze strefy nitryfikacji ścieki z osadem czynnym przepływają do strefy osadnika wtórnego [14.4.], gdzie ma miejsce oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych.

Ścieki oczyszczone są odprowadzane do odbiornika poprzez układ pomiarowy [18].

Osad czynny oddzielony w osadniku wtórnym [14.4.] jest pompowany do:

- \* strefy defosfatacji [14.1.] - recyrkulacja zewnętrzna; lub



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

\* podstawowego zbiornika magazynowania osadu [16] - osad czynny nadmierny.

Dmuchawy systemu napowietrzającego reaktor są zlokalizowane w wydzielonym pomieszczeniu [20].

Przebudowa nowego ciągu technologicznego polega głównie na:

- \* zastąpieniu powietrznych układów pompujących pompami;
- \* podniesieniu poziomu lustra cieczy do poziomu około 0,3 m poniżej krawędzi zbiorników;
- \* wymianie dmuchaw;
- \* wymianie kolektorów rozprowadzających sprężone powietrze; oraz
- \* docelowo wydzieleniu strefy defosfatacji, denitryfikacji i nitryfikacji.

**Ścieki oczyszczone** z obu ciągów technologicznych spływają do wspólnego kolektora, którym poprzez układ pomiaru ilości odprowadzanych ścieków [18] są odprowadzane do odbiornika.

**Osad czynny nadmierny** powstający w procesie biologicznego oczyszczania ścieków [z obu ciągów technologicznych] jest magazynowany w podstawowym zbiorniku magazynowym [16], gdzie ma miejsce jego tlenowa stabilizacja. Ciecz nadosadowa jest odprowadzana do przepompowni nr 1 [5]. Osad zgromadzony w podstawowym zbiorniku magazynowym jest poddawany odwadnianiu [17.1.]. Ciecz z odwadniania osadu jest kierowana do przepompowni nr 1 [5]. Odwodniony osad jest magazynowany w kontenerze [17.2.] i okresowo jest wywożony do dalszej utylizacji.

Po pełnej realizacji modernizacji/przebudowy oczyszczalni ścieków jej graniczne parametry eksploatacyjne będą zgodne z określonymi w punkcie 10 [strona 32], a jakość ścieków oczyszczonych zgodna z wymaganiami określonymi w punkcie 8 [strona 28].

Schemat technologiczny układu oczyszczania ścieków w stosunku do stanu aktualnego nie ulegnie istotnej zmianie. Zostanie przeprowadzona modernizacja zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz ciągów technologicznych pozwalająca na optymalizację procesu oczyszczania.

Zostaną wprowadzone nowe układy związane z podczyszczaniem ścieków surowych oraz przywożonych z szamb [krata, sito i piaskownik].

Aktualny układ technologiczny przedstawiono na rysunku nr 1 oraz omówiono w punkcie 4 /strona 13/.

Układ po modernizacji omówiono powyżej i przedstawiono na rysunku nr 2.

Ostateczne ustalenie parametrów eksploatacyjnych układu winno mieć miejsce podczas rozruchu technologicznego realizowanego po zakończeniu modernizacji - punkt 28 [strona 106].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Zaproponowany układ zapewnia pełne biologiczne oczyszczanie doprowadzanych ścieków przy ich ilości i ładunku zanieczyszczeń nie przekraczającym wielkości określonych w punkcie 7 [strona 25] i 9 [strona 29] oraz przy pełnym wykonaniu zaleceń określonych w dalszej części opracowania.

Zaproponowany układ przewiduje pełne usuwanie związków azotu oraz częściowe fosforu metodą biologiczną<sup>17/</sup>. Wymagania jakościowe ścieków oczyszczonych określono w punkcie 8 [strona 28].

**11.2. Podział modernizacji oczyszczalni ścieków na zadania**

Modernizacja oczyszczalni ścieków obejmuje następujące zadania związane z blokami technologicznymi [rysunek nr 2 i nr 3]:

- \* wykonanie nowego stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - patrz punkt 12 [strona 43];
- \* modernizacja układu przyjmowania ścieków spływających kolektorem „b” - przepompownia nr 3, zbiornik przedflotacyjny, sito - patrz punkt 13 [strona 45];
- \* modernizacja układu przyjmowania ścieków z Zakładu Mięsnego TUR - przepompownia nr 2, zespół flotatora - patrz punkt 14 [strona 50];
- \* modernizacja układu przyjmowania ścieków spływających kolektorem „c” i dowożonych z szamb po podczyszczeniu oraz podczyszczanie tych ścieków przy wykorzystaniu kraty i sitopiaskownika - patrz punkt 15 [strona 51];
- \* modernizacja zespołu przepompowni nr 1 wraz z układem pompującym do zbiornika retencyjno-uśredniającego i przelewem awaryjnym - patrz punkt 16 [strona 57];
- \* zbiornik retencyjno-uśredniający wraz z układami pompującymi do poszczególnych ciągów technologicznych - patrz punkt 17 [strona 62];
- \* modernizacja ciągu technologicznego nr I [starego] - patrz punkt 18 [strona 67];
- \* modernizacja ciągu technologicznego nr II BIO-PAK - patrz punkt 19 [strona 88];
- \* przebudowa układu gospodarki osadowej - patrz punkt 20 [strona 97].

Dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji/modernizacji poszczególnych zespołów [bloków] omówiono w poszczególnych punktach niniejszego opracowania wg układu przedstawionego powyżej.

**12. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb**

Wymagania dotyczące przyjmowania ścieków dowożonych z szamb określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 roku w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych [D.U. nr 188 z 2002 roku - poz.1576]. Zmiany określa ROZPORZĄDZENIE

---

17/ Patrz również punkt 24 [strona 103]

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU z dnia 25 kwietnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków wprowadzania nieczystości ciekłych do stacji zlewnych [D.U. z 2019 roku - poz.871].

**12.1. Uwagi ogólne**

Zadaniem stacji jest przyjęcie ścieków dowożonych z szamb, a następnie podczyszczenie i skierowanie ich - poprzez kratę, sitopiaskownik i przepompownię nr 1 do zbiornika retencyjno-uśredniającego. Lokalizacja w układzie technologicznym przedstawiona na rysunku nr 2 oraz na rysunkach nr 3 i nr 4.

Dyspozycje realizacji stacji opracowane przez dostawcę - załącznik nr 10 - na rysunku nr 5.

**12.2. Lokalizacja**

Stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb zostanie zlokalizowana w kontenerze posadowionym na płycie o wymiarach 2,5\*3,0 m wg rysunków nr 3 oraz nr 4. Lokalizacja w miejscu istniejącego stanowiska, które zostanie zlikwidowane. Odpływ ścieków podczyszczonych do istniejącego kolektora kanalizacyjnego wg rysunku nr 2 oraz nr 3.

Zagadnienia związane z zespołem kraty, sitopiaskownika oraz przepompowni nr 1 omówiono w punktach 15 [strona 51] oraz 16 [strona 57].

**12.3. Stanowisko przyjmowania ścieków dowożonych z szamb wraz z podjazdem**

Celem przyjmowania ścieków dowożonych z szamb w miejscu określonym na rysunkach nr 3 oraz nr 4 zostanie wykonana betonowa płyta o wymiarach 2,2\*3,5 m na której zostanie ustawiony układ przyjmowania ścieków dowożonych z szamb STZ 211A2T wykonany według oferty zawartej w załączniku nr 10. Należy wykonać przyłącze wodne DN32 oraz zasilanie w energię elektryczną - maksymalny pobór mocy około 7,5 kW. Stacja jest dostarczana z układem sterowania.

**Przy zamawianiu zmiany w stosunku do oferty:**

- \* lustrzane odbicie - wg rysunku nr 5.2.
- \* dodatkowe drzwi od strony pojemnika ze skratkami.

Wymagane doprowadzenie bieżącej wody do mycia zespołu. Zapotrzebowanie wody 2-3 dm<sup>3</sup>/s przy ciśnieniu 3-5 bar [około 20 dm<sup>3</sup>/cykl].

W sąsiedztwie będą zlokalizowane pojemniki z zanieczyszczeniami.

Odpływ z mycia zespołu skierować do kolektora ściekowego odprowadzającego ścieki dowożone aktualnie.

W sąsiedztwie stacji utwardzony podjazdy dla wozów przywożących ścieki. Ścieki z jego mycia skierowane do kolektora.

Plan zagospodarowania stacji przyjmowania ścieków dowożonych z szamb na rysunków nr 4 oraz nr 5.1. i nr 5.2.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Miejsce postoju wozu przywożącego ścieki winno być utwardzone ze spływem w kierunku odpływu. Odpływ ze stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb skierować do kolektora kierującego podczyszczone ścieki dowożone do kanalizacji [patrz rysunki nr 3 oraz nr 4 i nr 5.2.].

**13. Układ przyjmowania ścieków spływających kolektorem z Kobylca i Zakładu MAGDA w Kobylcu - kolektor „b”****13.1. Uwagi ogólne**

Układ ten obejmuje kolektor przyjmujący ścieki z wydzielonego kolektora z Kobylca. Aktualnie dopływają nim ścieki z terenu miejscowości Kobylec:

- bytowe [niewielka ilość];
- Zakładu MAGDA [produkcja napojów i deserów z surowców roślinnych] - ścieki te będą podczyszczone i uśrednione odnośnie składu i natężenia dopływu;
- Zakładu Mięsnego DEDIO - aktualnie nie dopływają, gdyż winny być podczyszczone zgodnie z wymaganiami zawartymi w punkcie 7 [strona 25].

Stan aktualny opisano w punkcie 4 [strona 13].

Układ w stanie aktualnym obejmuje następujące elementy:

- \* przepompownię nr 3 - punkt 5.5. [strona 19];
- \* zbiornik przedflotacyjny - punkt 5.6. [strona 20];
- \* flotator - punkt 5.6. [strona 20].

Docelowo przewiduje się likwidację flotatora. Flotator będzie stosowany tylko w stanach awaryjnych. Patrz również punkt 14 [strona 50] dotyczący przyjmowania ścieków z Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu.

**13.2. Dyspozycje projektowo-wykonawcze realizacji zamiennego układu**

Zamienny układ blokowo przedstawiono na rysunku nr 2 oraz na rysunku nr 6.

Ścieki kolektorem „b” spływają grawitacyjnie poprzez kratę koszową do przepompowni nr 3. Z przepompowni nr 3 są pompowane poprzez sito do zbiornika przedflotacyjnego, z którego [razem ze ściekami z Zakładu Mięsnego TUR - patrz punkt 14 (strona 50)] są pompowane alternatywnie do:

- \* kanalizacji ścieków surowych „a” - patrz rysunek nr 6;
- \* do procesu flotacji z możliwością jego pominięcia<sup>18/</sup>.

---

18/ Po deinstalacji flotatora ścieki będą mogły być pompowane bezpośrednio do kolektora z tyłu budynku. Do tego kolektora aktualnie dopływają ścieki z procesu flotacji. Ostateczna decyzja w tym zakresie winna być podjęta przez Użytkownika

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Zamienny układ składa się z następujących obiektów zlokalizowanych wg rysunku nr 6, a mianowicie:

- / przepompownia nr 3 - punkt 13.2.1. [strona 46];
- / stacja sita - punkt 13.2.2. [strona 47];
- / zbiornik przedflotacyjny - punkt 13.2.3. [strona 47];
- / zespół flotatora - punkt 13.2.4. [strona 49];
- / zamienny układ rurociągów i kanalizacji - punkt 13.2.5. [strona 50].

**13.2.1. Przepompownia nr 3**

Przepompownia nr 3 jest zbiornikiem cylindrycznym o średnicy  $\varnothing 2,0$  m i głębokości całkowitej 5 m. Opis stanu aktualnego w punkcie 5.5. [strona 19]. Głębokość czynna wynosi około 2,2 m.

Lokalizacja na rysunku nr 6.1. i nr 6.2.

Maksymalna ilość ścieków dopływających do przepompowni wyniesie aktualnie około  $50 \text{ m}^3/\text{d}$ . Docelowo może wzrosnąć do około  $100 \text{ m}^3/\text{d}$ , maksymalnie  $20 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Istniejąca krata koszowa pozostanie bez zmian.

Uzupełnieniem komory przepompowni będzie przelew awaryjny do zbiornika przedflotacyjnego -  $\varnothing 200$  - na poziomie około 3,0 m od dna. Patrz rysunek nr 6.2.

W miejsce istniejącego układu pompującego<sup>19/</sup> zainstalować układ zamienny pompujący ścieki na sito BIOMECH [obiekt nowy - patrz punkt 13.2.2. (strona 47)].

Rurociąg tłoczny do stacji sita ze spadkiem min.1 % w kierunku przepompowni wykonać wg dyspozycji na rysunków nr 6.1. oraz nr 6.2. Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym węzem elastycznym przy wykorzystaniu szybkozłącz. Rurociąg tłoczny [ $\varnothing 80$ ] doprowadzić do stacji sita [patrz punkt 13.2.2. (strona 47) oraz rysunek nr 6.1. i nr 6.2.]. Rurociąg posiada odgałęzienie [ $\varnothing 50$ ] pozwalające na wymieszanie zawartości komory ściekowej przepompowni.

Do pompowania wykorzystać pompę o wydajności około  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia około 7 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załącznikach nr 11 oraz nr 12:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp.z o.o., Warszawa -przedstawiciel handlowy: ZTOS - Poznań - Adam Terlecki (+48-61) 826-76-97, lub (501) 550 927
- typ pompy DW VOX 300
- wydajność:  $30,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia 10,0 m

---

obektu. Trzeba zwrócić uwagę, że flotator aktualnie jest źródłem znacznej ilości osadu.

19/ Istniejący układ można pozostawić jako awaryjny.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- moc silnika	2,2 kW
- ciężar pompy	26,0 kg
- średnica króćca wylotowego	GW ø 2"

Sterowanie pracą pompy przy wykorzystaniu czujnika poziomu - patrz załącznik nr 13.

Dyspozycje elektryczne sterowania [przełącznik rodzaju sterowania w pomieszczeniu centralnej sterowni - patrz punkt 26 (strona 103)]:

- \* sterowanie ręczne - załączanie pompy wyłącznikiem zlokalizowanym w bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni;
- \* sterowanie automatyczne - załączanie pompy w zależności od poziomu lustra cieczy przy wykorzystaniu czujnika poziomu - załącznik nr 13.

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

**13.2.2. Stacja sita - obiekt nowy**

W sąsiedztwie przepompowni nr 3 oraz zbiornika przedflotacyjnego zlokalizować stację sita. Zadaniem jej jest usuwanie ze ścieków surowych drobnych zanieczyszczeń stałych - głównie nierozkładalnych biologicznie.

Ofertę sita, DTR oraz rysunek ofertowy zawiera załącznik nr 14.

Lokalizacja stacji sita na rysunku nr 6.1.

Stanowisko sita przedstawia rysunek nr 6.2. Sito jest częściowo [około 0,2 m] zagłębione poniżej poziomu terenu. Dopływ pompowanych ścieków z przepompowni nr 3 [ø80] z boku. Odpływ ø200 - do zbiornika przedflotacyjnego.

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

Moc zainstalowana 0,35 kW. Ogrzewanie 1 kW.

**13.2.3. Zbiornik przedflotacyjny**

Zbiornik przedflotacyjny jest zbiornikiem cylindrycznym o średnicy ø2,5 m i głębokości całkowitej 5 m. Opis stanu aktualnego w punkcie 5.6. [strona 20]. Głębokość czynna wynosi około 3,0 m - wynika z lokalizacji nowego przelewu awaryjnego.

Lokalizacja na rysunku nr 6.1.

Do zbiornika przedflotacyjnego dopływają:

- \* ścieki spływające kolektorem „b” po uprzednim podczyszczeniu na sicie BIOMECH;
- \* ścieki z Zakładu Mięsnego TUR - patrz punkt 14 [strona 50].

Docelowo do zbiornika będzie dopływać około 200 m<sup>3</sup>/d - kolektor „c” oraz ścieki z Zakładu Mięsnego TUR.

Uzupełnieniem zbiornika jest przelew awaryjny z przepompowni nr 3 - ø200 - na poziomie około 3,0 m od dna. Patrz rysunek nr 6.2.

Nie przewiduje się zmian odnośnie doprowadzania ścieków z Zakładu Mięsnego TUR - patrz punkt 14 [strona 50].

Ścieki z tego zbiornika aktualnie są pompowane do procesu flotacji. Docelowo - po wykonaniu modernizacji - flotator zostanie wyłączony z eksploatacji - patrz punkt 13.2.4. [strona 49].

Istniejący układ pompujący może pozostać, lecz docelowo wymagana jest jego wymiana oraz modernizacja [rysunek nr 6.3.], a mianowicie winien on zapewnić pompowanie do:

- \* procesu flotacji - punkt 13.2.4. [strona 49];
- \* pompowanie bezpośrednia do kolektora ścieków podczyszczonych odpływających z flotatora z pominięciem procesu flotacji;
- \* kolektora „a” doprowadzającego ścieki z terenu miejscowości Łapanów - patrz rysunek nr 3 oraz nr 6.3.

Układ rurociągów związanych ze zbiornikiem przedflotacyjnym przedstawiono na rysunkach nr 6.\*\*.

Do pompowania ścieków można zachować istniejącą pompę SB typu Ama Porter 601 D<sup>20/</sup>:

* wydajność	10 m <sup>3</sup> /h
* wysokość podnoszenia	5,0 m
* moc silnika	1,1 kW

Docelowo zastosować pompę o wydajności około 20 m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia około 7 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załącznikach nr 11 oraz nr 12:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp.z o.o., Warszawa -przedstawiciel handlowy: ZTOS - Poznań - Adam Terlecki (+48-61) 826-76-97, lub (501) 550 927
- typ pompy DW VOX 300
- wydajność: 30,0 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia 10,0 m
- moc silnika 2,2 kW
- ciężar pompy 26,0 kg
- średnica króćca wylotowego GW ø 2"

---

20/ W katalogu KSB nie ma pompy z symbolem D. Jest z symbolem ND.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Sterowanie pracą pompy przy wykorzystaniu czujnika poziomu - patrz załącznik nr 13.

Dyspozycje elektryczne sterowania [przełącznik rodzaju sterowania w pomieszczeniu centralnej sterowni - patrz punkt 27 (strona 104)]:

- \* sterowanie ręczne - załączanie pompy wyłącznikiem zlokalizowanym w bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni;
- \* sterowanie automatyczne - załączanie pompy w zależności od poziomu lustra cieczy przy wykorzystaniu czujnika poziomu - załącznik nr 13.

Informacja o stanie pracy pompy winna na być wyprowadzona do centralnej sterowni, natomiast informacja o stanach awaryjnych do pomieszczenia, w którym stale ktoś przebywa.

**13.2.4. Flotator**

Celem podczyszczenia ścieków przemysłowych spływających z Zakładu Mięsnego TUR zastosowano zespół flotatora typ BT-FLOT 5,0 [BIO-TECH] - pojemność czynna około 5 m<sup>3</sup>.

Według pierwotnego projektu przewidziano, że flotator będzie pracować cyklicznie - jeden cykl trwa 1 h i pozwala na podczyszczenie 5 m<sup>3</sup> ścieków, czyli na dobę można podczyścić maksymalnie 60 m<sup>3</sup> ścieków. Uwzględniając ścieki z ZM TUR oraz spływające kolektorem „b” jest to około 50 % maksymalnej spodziewanej ich ilości.

Oddzielnym zagadnieniem jest fakt, że przy istniejącym układzie technologicznym do procesu flotacji będą kierowane ścieki z Zakładu Mięsnego TUR oraz bytowe i przemysłowe z terenu Kobylca spływające kolektorem „b” - patrz rysunek nr 3. Łącznie około 120 m<sup>3</sup>/d, a więc znacznie więcej niż przepustowość flotatora.

Ścieki przemysłowe kierowane na teren oczyszczalni winny być podczyszczone w stopniu określonym w punkcie 7 [strona 25] u ich producentów. Przy takim podczyszczeniu flotator nie jest wymagany.

Flotator winien być eksploatowany w stanach awaryjnych do momentu zakończenia pełnej modernizacji obiektu. Potem winien być zdemontowany.

Układ dopływu ścieków do flotatora pozostawić bez zmian. Uzupełnić go o obejście flotatora - skierowanie pompowanych ścieków do kolektora odprowadzającego ścieki podczyszczone z flotatora do przepompowni nr 1. Patrz rysunek nr 3 oraz nr 6.3. Patrz również punkt 13.2.5. [strona 50].



#### 13.2.5. Zmiany w układach pompujących

Zmiany w istniejącym układzie pompującym obejmują drobne korekty układu pompującego ze zbiornika przedflotacyjnego. Dotyczą one:

- \* wykonania uzupełniającego układu pompującego zapewniającego obejście flotatora - pompowane ścieki kierowane do kolektora z pominięciem układu flotacji
  - do przepompowni nr 1 - nie trzeba realizować układu pompującego do zbiornika retencyjno-uśredniającego, alternatywnie
  - bezpośrednio do zbiornika retencyjno-uśredniającego poprzez sito zainstalowane na zbiorniku;
- \* wykonanie nowego układu pompującego pozwalającego na skierowanie pompowanych ścieków do głównego kolektora doprowadzającego ścieki na oczyszczalnię - przed zespołem kraty i sitopiaskownika.

Dyspozycje wykonawcze i schemat blokowy układu pompującego na rysunku nr 6.3.

#### 14. Układ przyjmowania ścieków spływających z Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu - kolektor „a”

##### 14.1. Uwagi ogólne

Wymagania jakościowe ścieków z Zakładu Mięsnego TUR w Kobylcu określono w punkcie 7 [strona 25].

Opis stanu aktualnego układu w punkcie 5.4. [strona ]. Nie przewiduje się istotnych zmian w układzie. Zmiany polegają na:

- \* zmianie pompy pompującej ścieki na sito - zainstalowanej zamiennie pompy w przepompowni nr 2 - punkt 14.2. [strona 50];
- \* zainstalowaniu przepływomierza na kolektorze tłoczącym ścieki na sito - punkt 14.3. [strona 51].

##### 14.2. Zamienna pompa w przepompowni nr 2

Opis stanu aktualnego w punkcie 5.4. [strona 18]. Zastosowana pompa ma zbyt małą wydajność w przypadku maksymalnych spływów z zakładu. Powoduje to podtopienie kraty kosztowej, co nie powinno mieć miejsca.

Zamienną pompę zainstalować w miejsce dotychczasowej.

Docelowo - w miejsce istniejącej pompy - zastosować pompę o wydajności około 20 m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia około 7 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załącznikach nr 11 oraz nr 16:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp.z o.o., Warszawa -przedstawiciel handlowy: ZTOS - Poznań - Adam Terlecki (+48-61) 826-76-97, lub (501) 550 927
- typ pompy

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- wydajność:	30,0 m <sup>3</sup> /h
- wysokość podnoszenia	10,0 m
- moc silnika	2,2 kW
- ciężar pompy	26,0 kg
- średnica króćca wylotowego	GW ø 2"

Sterowanie pracą pompy przy wykorzystaniu czujnika poziomu - patrz załącznik nr 13.

Dyspozycje elektryczne sterowania [przełącznik rodzaju sterowania w pomieszczeniu centralnej sterowni - patrz punkt 27 (strona 104)]:

- \* sterowanie ręczne - załączanie pompy wyłącznikiem zlokalizowanym w bezpośrednim sąsiedztwie przepompowni;
- \* sterowanie automatyczne - załączanie pompy w zależności od poziomu lustra cieczy przy wykorzystaniu czujnika poziomu - załącznik nr 13.

Informacja o stanie pracy pompy winna na być wyprowadzona do centralnej sterowni, natomiast informacja o stanach awaryjnych do pomieszczenia, w którym stale ktoś przebywa.

**14.3. Układ pomiaru ilości ścieków przyjmowanych z Zakładu Mięsnego TUR**

Obiekt winien być wyposażony w układ pomiaru ilości ścieków przyjmowanych z Zakładu Mięsnego TUR. Stosowny przepływomierz zostanie zainstalowany w studzience przed przepompownią nr 2. Taka lokalizacja zapewni pomiar ilości tylko i wyłącznie ścieków spływających z Zakładu Mięsnego TUR.

Czujnik pomiarowy zostanie zlokalizowany na kolektorze w studzience wg dyspozycji na rysunku nr 7. Element rejestrujący na zewnątrz studzienki w wydzielonej ogrzewanej skrzynce obok studzienki lub alternatywnie w pomieszczeniu obsługi.

Oferta dostarczenia układu pomiarowego w załączniku nr 17. Dyspozycje montażu na rysunku nr 7.

**15. Układ przyjmowania ścieków spływających z miejscowości Łapanów - kolektor „C” - układ podczyszczania****15.1. Uwagi ogólne**

Opis stanu aktualnego w punkcie 5.3. [strona 17]. Istniejący układ nie spełnia swojego zadania z następujących przyczyn:

- \* łapacz piasku nie pracuje skutecznie i praktycznie niemożliwe jest usuwanie zatrzymanego piasku;
- \* komora kraty koszonej często jest podtapiana i zatrzymane zanieczyszczenia wypływają na zewnątrz.

W konsekwencji do przepompowni nr 1 dopływają zanieczyszczenia osiadające na jej dnie oraz piasek, co utrudnia pracę pomp.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Stan aktualny przedstawiono na rysunku nr 8.1.1. Stan po modernizacji przedstawia rysunek nr 8.1.2.

W ramach modernizacji układ zostanie gruntownie przebudowany, a mianowicie:

- \* w komorze piaskownika zostanie zlokalizowana krata - punkt 15.2. [strona 52];
- \* komora kraty kosztowej będzie spełniać funkcję przepompowni pomocniczej - punkt 15.3. [strona 53];
- \* układ zostanie uzupełniony o zespół sitopiaskownika - punkt 15.4. [strona 55];
- \* magazyn skratek zatrzymanych na kracie i sitopiaskownika zostanie przebudowany - punkt 15.5. [strona 56];
- \* istniejąca przepompownia zostanie przebudowana wg dyspozycji zawartych w punkcie 16 [strona 57].

**15.2. Przebudowa piaskownika dla potrzeb komory kraty**

Stan aktualny przedstawia rysunek nr 8.1.1.

Docelowo w piaskowniku zostanie zainstalowana krata zgarniana automatycznie. Oferta dostarczenia kraty oraz rysunek ofertowy w załączniku nr 18. pozycja 2.<sup>21/</sup> Przewiduje się zastosowanie kraty hakowej Firmy ENKO typ KHZ600 - Gliwice.

Podstawowe parametry kraty

- |                                       |                |
|---------------------------------------|----------------|
| * zapotrzebowanie mocy                | 1,1 kW         |
| * minimalne wymiary pomieszczenia     | H3,5*L7*W2,5 m |
| * wielkość szczeliny                  | 10 mm          |
| * oferta uwzględnia ogrzewanie kraty. |                |

Krata zostanie zlokalizowana w komorze piaskownika oraz w pomieszczeniu [lokalizacja - rysunek nr 8.1.1. oraz nr 8.2.] o następujących wymiarach:

- |                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| * głębokość całkowita <sup>22/</sup> | 5,1 m  |
| * długość                            | 2,0 m  |
| * szerokość                          | 1,45 m |

Odprowadzanie zatrzymanych skratek na poletko przy zastosowaniu przenośnika skratek PSE200 - oferta załącznik nr 18 pozycja 3. Długość przenośnika 6 m.

Propozycja lokalizacji kraty w komorze na rysunkach nr 8.1.2. oraz nr 8.2.

---

21/ Wersja kraty zaproponowana w załączniku dostosowana do aktualnych warunków i uzgodniona.

22/ Aktualnie nie można jednoznacznie określić rzeczywistej głębokości komory. Wg opomiarowania 5,1 m, wg dokumentacji 5.7 m.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Celem zapewnienia warunków lokalizacji kraty dno komory należy przygotować wg dyspozycji na rysunkach nr 8.1.2. oraz nr 8.2. Ponadto na dnie należy wykonać dodatkowy otwór przepływowy  $\varnothing 400$  do istniejącej komory kraty, która będzie spełniać funkcję komory przepompowni pomocniczej.

Odpływ podczyszczonych ścieków do komory przepompowni pomocniczej [adaptacja istniejącej komory kraty koszowej] rysunek nr 8.1.2. - patrz punkt 15.3. [strona 53] oraz rysunki nr 8.2. oraz nr 8.3.1.

Zanieczyszczenia zatrzymane na kracie kierowane transporterem do magazynu skratek - patrz punkt 15.5. [strona 56]. Zespół kraty zabudować zgodnie z dyspozycjami w punkcie 15.6. [strona 56].

Strefa 1,0 m od krawędzi komory kraty [częściowo nachodząca na przepompownię pomocniczą] winna stanowić przestrzeń do lokalizacji transportera zatrzymanych zanieczyszczeń do magazynu skratek - patrz rysunek nr 8.1.2. Zabezpieczenie barierką.

Do strefy otoczenia kraty<sup>23/</sup> musi być doprowadzona woda - celem umycia i utrzymania w czystości.

Posadzka w strefie kraty ze spadkiem w kierunku komory kraty.

Pomieszczenie kraty winno być wentylowane, a w okresie zimowym temperatura nie powinna spadać poniżej 0°C - patrz również punkt 15.6. [strona 56].

**15.3. Przebudowa komory kraty koszowej dla potrzeb przepompowni pomocniczej pompującej ścieki do sitopiaskownika**

Komora kraty koszowej ma wymiary w rzucie: 1,5\*1,45 m przy głębokości całkowitej około 5,7 m. Patrz rysunek nr 8.1.1.

Po przebudowie będzie ona spełniać funkcję przepompowni pomocniczej ścieków surowych do zespołu sitopiaskownika.

Przebudowa komory polega na demontażu istniejącej kraty koszowej wraz z istniejącym osprzętem, a następnie na zainstalowaniu:

- \* układu przelewowego do przepompowni nr 1 [podstawowej] - punkt 15.3.1. [strona 53];
- \* układu pompującego do zespołu sitopiaskownika - punkt 15.3.2. [strona 54].

Zagadnienia dotyczące zabudowy zespołu podczyszczania omówiono w punkcie 15.6. [strona 56].

**15.3.1. Układ przelewu awaryjnego do przepompowni nr 1 [podstawowej]**

Komora przepompowni pomocniczej musi być wyposażona w awaryjny przelew do przepompowni nr 1 [podstawowej]. Winien on zadziałać w przypadku nadmiernego dopływu ścieków - spowodowanego opadami

---

23/ Pomieszczenie zespołu kraty i sitopiaskownika - patrz punkt 15.6. [strona 56].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

deszczu. W takiej sytuacji część ścieków zostanie skierowana do przepompowni nr 1 [patrz punkt 16 (strona 57)] z pominięciem układu sitopiaskownika, a następnie przelewem awaryjnym [kanałem ulgi - patrz punkt 16.3. - strona 61] bezpośrednio do odbiornika.

Dyspozycja wykonania przelewu awaryjnego na rysunku nr 8.3.2. Przelew wykonać w postaci rury  $\varnothing 350$  włożonej do otworu - odpływ do przepompowni nr 1. Górna krawędź około 2,00 m od górnej krawędzi komory - na poziomie około 0,1 m poniżej aktualnego maksymalnego poziomu lustra cieczy występującego podczas opadów. Na przelew założyć osłonę pozwalającą zatrzymać zanieczyszczenia pływające.

**UWAGA:** Poziom przelew awaryjnego podano dla stanu aktualnego. Docelowo jest planowane wykonanie alternatywnego przelewu awaryjnego do odbiornika [kanału ulgi] - punkt 16.3. [strona 61]. Po jego wykonaniu poziom przelewu ustawić tak, aby był około 0,1 m poniżej poziomu przelewu awaryjnego.

**15.3.2. Układ pompujący do sitopiaskownika**

Układ pompujący do sitopiaskownika zainstalować na ścianie komory przepompowni pomocniczej.

Dyspozycja wykonawcza układu pompującego na rysunku nr 8.3.3.

Celem pompowania ścieków do zespołu sitopiaskownika wykonać nowy rurociąg  $\varnothing 150$ . Proponowany przebieg rurociągu tłocznego przedstawiono na rysunku nr 8.3.3. oraz nr 8.1.2. Rurociąg zostanie wyposażony w odgałęzienie pozwalające na mieszanie zawartości komory ściekowej przepompowni - patrz rysunek nr 8.3.3.

Schemat układu pompującego przedstawiono na rysunku nr 8.3.3.

***Dobór pomp***

Celem pompowania ścieków do sitopiaskownika wykonać nowy układ pompujący. Proponuje się zastosowanie pompy:

* producent	EBARA
* typ pompy	100 DMLV 55.5
* moc	5,5 kW
* stopa sprzęgająca	LL100
* wydajność	70 m <sup>3</sup> /h
* wysokość podnoszenia	10 mH <sub>2</sub> O
* ciężar	151,0 kg

Oferta i karty katalogowe pomp w załączniku nr 19.

W komorze ściekowej przepompowni winny być zainstalowane dwie pompy [podstawowa i awaryjna]. Pracuje jedna pompa. Montaż pomp przy wykorzystaniu stóp sprzęgających.

**Układ sterowania pracą pomp**

Zakres roboczy pracy pomp w przepompowni wynosi około 1,5 m. Dopuszczalne jest okresowe podtapianie kolektora dopływowego do poziomu około 2,0 m powyżej dna odpływu do przepompowni pośredniej.

Sterowanie pracą pomp dwustopniowe [pompa podstawowa i pompa awaryjna] przy różnicy poziomu załączania i wyłączania około 0,8 m. Wybór pomp przemienny - zmiana co tydzień.

Pompa podstawowa

- \* Poziom wyłączania - około 0,15 m poniżej górnej krawędzi pompy.
- \* Poziom załączania około 1,5 m powyżej.

Pompa awaryjna [załącza się w przypadku awarii pompy podstawowej lub nadmiernego dopływu ścieków surowych]

- \* Poziom wyłączania - około 0,80 m powyżej górnej krawędzi pompy.
- \* Poziom załączania około 2,0 m powyżej. Załączenie powoduje uruchomienie sygnalizacji awaryjnej.

Celem zapewnienia równomiernego zużywania się pomp należy zapewnić możliwość przemiennego sterowania pracą pomp.

**15.4. Stacja sitopiaskownika**

Zadaniem układu jest zatrzymanie piasku oraz zanieczyszczeń o wymiarach powyżej 3 mm zawartych w ściekach surowych pompowanych z przepompowni pomocniczej. Lokalizacja w układzie technologicznym przedstawiona na rysunku nr 2 oraz w terenie na rysunkach nr 8.1.2. oraz nr 8.4.1. Sitopiaskownik zostanie zlokalizowany w sąsiedztwie przepompowni podstawowej nr 1 - rysunek nr 8.1.2.

Opis zawarty w niniejszym punkcie dotyczy sitopiaskownika wg załącznika nr 18 pozycja 1.

Wymagane doprowadzenie bieżącej wody do mycia sitopiaskownika - zapotrzebowanie wody okresowe -  $2-3 \text{ dm}^3/\text{s}$  przy ciśnieniu 4-6 bar.

Zapotrzebowanie mocy 5 kW - z ogrzewaniem.

**Sitopiaskownik - dyspozycja lokalizacji - płyta fundamentowa**

Oferta sitopiaskownika w załączniku nr 18 poz.1. Przewiduje się zainstalowanie wersji ocieplonej z jednym dopływem  $\varnothing 150$  z przepompowni pomocniczej oraz odpływem  $\varnothing 200$  do przepompowni nr 1 [podstawowej]. rysunek nr 8.4.1. Rysunek sitopiaskownika nr 8.4.2.

Sitopiaskownik zostanie zlokalizowany w wydzielonej strefie [patrz punkt 15.6. - strona 56] na płycie o wymiarach:

- \* długość 4,0 m
- \* szerokość 3,2 m

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Dyspozycja wykonania i lokalizacji płyty na rysunkach nr 8.1.2. oraz nr 8.4.1.

Wymiary sitopiaskownika na rysunku nr 8.4.2.

**Sitopiaskownik - dopływ i odpływ**

W stosunku do rysunku ofertowego wprowadzić następujące zmiany:

- \* dopływ  $\varnothing 150$  z prawej strony patrząc od strony silnika;
- \* odpływ  $\varnothing 200$  z lewej strony patrząc od strony silnika.

Rurociąg tłoczny ścieków pompowanych z przepompowni pomocniczej poprowadzić zgodnie z dyspozycją na rysunkach nr 8.3.3. oraz nr 8.4.1.

Odpływ z sitopiaskownika skierować do komory przepompowni podstawowej nr 1 przy wykorzystaniu rurociągu  $\varnothing 250$  wg rysunku nr 8.4.1. Wylot winien być około 0,5 m poniżej pomostu.

Układ przepompowni nr 1 [podstawowej] omówiono w punkcie 16 [stro- na 57].

**Sitopiaskownik - dyspozycje wykonawcze układu**

Do prac związanych z sitopiaskownikiem przystąpić po wykonaniu prac związanych z instalacją kraty [punkt 15.2. - strona 52] oraz realizacją przepompowni pomocniczej [punkt 15.3. - strona 53] i podstawowej [punkt 16 - strona 57].

Sitopiaskownik winien zostać obudowany, a strefa jego lokalizacji będzie ogrzewana. Patrz punkt 15.6. [strona 56].

Pomieszczenie w którym zlokalizowano zespół sitopiaskownika winno być dobrze zwentylowane, a w okresie zimowym ogrzewane, aby temperatura nie spadła poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

**15.5. Magazyn skratek**

Zadaniem magazynu skratek jest gromadzenie zanieczyszczeń zatrzymanych na kracie i sitopiaskowniku przed ich docelowym zagospodarowaniem [wywiezieniu].

Lokalizacja magazynu skratek na rysunku nr 8.1.2.

Magazyn skratek stanowi boks o wymiarach  $4,0 \times 12,0$  m i głębokości 0,5 m. Wzdłuż poprowadzony jest kanał odprowadzający odciek z gromadzonych zanieczyszczeń do istniejącej studzienki odbierającej odciek z istniejących boksów magazynowych. Magazyn winien być zadaszony - wiata.

Dyspozycja wykonania magazynu na rysunku nr 8.5.1.

**15.6. Zabudowa zespołu podczyszczania - zespołu kraty i sitopiaskownika**

Zespół podczyszczania winien być zabudowany oraz ogrzewany, aby w miesiącach zimowych temperatura nie spadała poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ .

Proponuje się dwa warianty zabudowy, a mianowicie:

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- \* oddzielna zabudowa zespołu kraty i transportera do magazynu skratek oraz sitopiaskownika - patrz rysunek nr 8.6. [wariant zalecany], lub alternatywnie
- \* jednolita zabudowa układu podczyszczania - patrz rysunek nr 8.6.

Niezależnie od zastosowanego wariantu strefy zabudowane winny być wentylowane oraz ogrzewane okresowo, tak, aby temperatura nie spadała poniżej 0°C. Wskazany nawiew ciepłego powietrza.

**16. Modernizacja przepompowni nr 1 [podstawowej] - pompującej ścieki do zbiornika retencyjno-uśredniającego****16.1. Uwagi ogólne**

Przepompownia jest zlokalizowana w komorze o wymiarach w rzucie 3,2\*2,8 m i głębokości całkowitej około 8,0 m, przy głębokości czynnej około 2,2 m.

Istniejący układ pompujący zostanie wymieniony na nowy wg dyspozycji zawartych w punkcie 16.2. [strona 57].

Modernizacja układu pompującego będzie obejmować następujące zagadnienia, a mianowicie:

- \* dopływ ścieków surowych podczyszczonych przy wykorzystaniu sitopiaskownika - punkt 15.4. [strona 55];
- \* dopływ ścieków z przelewu awaryjnego - punkt 15.3.1. [strona 53] oraz rysunek nr 8.1.2.;
- \* układ pompujący wraz ze stacją sita- punkt 16.2. [strona 57];
- \* przelew awaryjny do odbiornika - punkt 16.3. [strona 61];
- \* układ pomiaru ilości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania - punkt 16.4. [strona 62].

Układ dopływu ścieków ze stacji flotatora oraz układu odwadniania osadu pozostaje bez zmian.

**16.2. Modernizacja układu pompującego do zbiornika retencyjno-uśredniającego wraz z sitem**

Zmodernizowany układ pompujący do zbiornika retencyjno-uśredniającego zainstalować na ścianie komory ściekowej przepompowni w miejsce istniejącego układu - patrz punkt 16.2.1. [strona 58].

Sito zainstalować na dopływie do zbiornika retencyjno-uśredniającego w miejscu istniejącego sita - patrz punkt 16.2.2. [strona 60];



**16.2.1. Układ pompujący**

Modernizacja układu pompującego odbywa się na bazie istniejącego układu. Podstawową zmianą jest sposób sterowania pracą pomp, co wynika z faktu, że po modernizacji pojemność użytkowa przepompowni będzie wynosić około 36 m<sup>3</sup> przy maksymalnym wypełnieniu do poziomu 4,0 m względem dna.

Układ pompujący wpiać do istniejącego rurociągu  $\varnothing 160$ . Rurociąg pompujący w komorze ściekowej zostanie wyposażony w odgałęzienie pozwalające na mieszanie zawartości komory ściekowej przepompowni - patrz rysunek nr 9.1.

Jako rurociąg tłoczny wykorzystać istniejący układ pompujący. Ścieki przed dopływem do zbiornika retencyjno-uśredniającego będą podczyszczane przy wykorzystaniu sita - patrz punkt 16.2.2. [stro-  
na 60].

Schemat układu pompującego w obrębie przepompowni przedstawiono na rysunku nr 9.1.

***Dobór pomp***

Celem pompowania ścieków na teren oczyszczalni ścieków w miejsce istniejących wyeksploatowanych pomp proponuje się zastosowanie pompy:

* producent	EBARA
* typ pompy	80 ILC 55.5
* moc	5,5 kW
* stopa sprzęgająca	LL80
* wydajność	80 m <sup>3</sup> /h
* wysokość podnoszenia	15 mH <sub>2</sub> O
* ciężar	178,0 kg

Oferta i karty katalogowe pompy w załączniku nr 21.

W komorze ściekowej przepompowni winny być zainstalowane dwie pompy [podstawowa i awaryjna]. Pracuje tylko jedna pompa niezależnie od poziomu lustra cieczy.

***Układ sterowania pracą pomp***

Zakres roboczy pracy pomp w przepompowni wynosi około od około 0,5 do około 4,0 m względem dna, co daje pojemność roboczą około 36 m<sup>3</sup>.

Sterowanie pracą pomp dwustopniowe [pompa podstawowa i pompa awaryjna]. Wybór pomp przemienny - zmiana co tydzień. W przypadku awarii jednej pompy winna załączać się druga pompa.

**Pompa podstawowa**

- \* Poziom wyłączania - około 0,15 m poniżej górnej krawędzi pompy.
- \* Poziom załączania około 1,0 m powyżej.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

**Pompa awaryjna** [załącza się tylko w przypadku awarii pompy podstawowej]

- \* Poziomy załączania oraz wyłączania tak jak w przypadku pompy której nastąpiła awaria. Załączenie winno spowodować uruchomienie sygnalizacji awaryjnej.

Celem zapewnienia równomiernego zużywania się pomp należy zapewnić możliwość przemiennego sterowania pracą pomp.

Przewiduje się dwa podstawowe rodzaje sterowania pracą pomp, a mianowicie:

- \* praca ręczna - ręczne załączanie wybranej pompy - układ włączając-wyłączający w pomieszczeniu przepompowni;
- \* praca automatyczna sterowana przełącznikiem czasowym lub przepływomierzem. Załączenie pompy powinno powodować załączenie sita na dopływie do zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz układu płuczącego. W przypadku wyłączenia pompy po około 1 minucie winno nastąpić wyłączenie sita oraz układu płuczącego.

**Sterowanie przełącznikiem czasowym**

Cykliczność pracy pomp jest regulowana za pomocą przełącznika czasowego [załącznik nr 23] oraz pływaków [załącznik nr 13].

Czas pracy i przerwy w pracy pompy za pomocą przełącznika czasowego<sup>24/</sup> są tak ustawione, aby maksymalna ilość ścieków kierowanych do procesu oczyszczania<sup>25/</sup> w ciągu godziny nie przekraczała 50 m<sup>3</sup>/h. W przypadku, gdy natężenie dopływu przekroczy 50 m<sup>3</sup>/h nadmiar dopływających ścieków zostanie skierowany bezpośrednio do odbiornika przelewem awaryjnym.<sup>26/</sup>

Wskazane zastosowanie trzech czujników poziomu sterujących pracą pomp, a mianowicie:

- \* dolny - na poziomie 1/2 wysokości pompy - wyłącza pompę;
- \* średni - na poziomie około 0,2 m powyżej - załącza układ pompujący;
- \* górny - około 2,0 m powyżej poziomu dolnego - załącza pompę niezależnie od stanu przełącznika czasowego, gdy poziom cieczy obniży się o około 0,2 m układ przechodzi w stan pracy sterowanej przełącznikiem czasowym.

---

24/ Przełącznik czasowy winien zapewnić możliwość łatwej zmiany ustawionych czasów - propozycje patrz załącznik nr 23.

25/ Rzeczywista wydajność pompy winna być określona podczas rozruchu technologicznego - patrz punkt 28 [strona 106].

26/ Stan taki ma miejsce ze względu na fakt dopływu znacznej ilości wód opadowych. Skierowanie zwiększonej ilości ścieków do procesu oczyszczania - powyżej 1.100 m<sup>3</sup>/d - może przyczynić się do istotnego zakłócenia przebiegu procesu oczyszczania.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Ponadto, gdy przepływomierz wykaże, że w ciągu 24 h ilość pompowanych ścieków przekroczyła<sup>27/</sup> 1.100 m<sup>3</sup> nastąpi wyłączenie pompy do czasu rozpoczęcia kolejnego cyklu 24 h.

**Sterowanie przepływomierzem**

Przepływomierz [oferta patrz punkt 16.4. (strona 62) oraz załącznik nr 22] winien być tak ustawiony, aby po osiągnięciu przepływu 1.100 m<sup>3</sup> w ciągu 24 godzin następowało wyłączenie pompy pompującej ścieki do zbiornika retencyjno-uśredniającego. Praca w cyklu 24 h. Winna być zapewniona możliwość zmiany ustawienia dobowej ilości ścieków kierowanej do zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Po uzyskaniu dobowego maksymalnego przepływu winno mieć miejsce zatrzymanie pracy pomp. Ewentualny nadmiar ścieków przelewem awaryjnym odpłynie bezpośrednio do odbiornika [patrz punkt 16.3. - strona 61].

**16.2.2. Stacja sita**

Stacja sita zostanie zlokalizowana w miejscu istniejącej stacji sita - podest na ścianie komory układu retencyjno-uśredniającego - patrz rysunek nr 9.2. Zostanie zastosowane sito bębnowe z napływem wewnętrznym o szczelinie 0,8 mm. Oferta wykonania sita w załączniku nr 24. Dojście do sita przy wykorzystaniu pomostu - patrz rysunek nr 11.1. oraz punkt 17.7. [strona 66].

Parametry sita [typ LBW 600x1570; prod.PFTech - Wierzbica - załącznik nr 24]:

* długość całkowita	2500 mm
* szerokość	930 mm
* wysokość	1450 mm
* szczelina bębna filtracyjnego	0,8 mm
* pobór mocy	0,37 kW
* dopływ	ø200
* przepustowość	do 70 m <sup>3</sup> /h
* odpływ ścieków podczyszczonych	ø304
* zrzut zatrzymanych skratek	ø155
* woda myjąca do 1 m <sup>3</sup> /h, 4 bar	ø1"

Na sito będą kierowane ścieki z przepompowni nr 1 - podstawowej. Odpływ zostanie skierowany bezpośrednio do zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Zatrzymane skratki rynną skierować do istniejącego układu odprowadzania skratek. Układ ten można pozostawić jedynie miejsce na pojemnik wybetonować, a odpływ skierować do sąsiedniego kolektora ściekowego.

---

27/ Ostateczne ustalenie podczas rozruchu technologicznego - punkt 28 [strona 106].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Lokalizacja sita względem zbiornika retencyjno-uśredniającego na rysunku nr 9.2. Sito w wydzielonym pomieszczeniu - wokół sita obejście o szerokości 0,8 m. W okresie zimowym temperatura nie powinna spadać poniżej 0°C.

Odprowadzanie zanieczyszczeń zatrzymanych na sicie przy wykorzystaniu istniejącego układu.

Lokalizacja sita i związanych z nim obiektów - patrz rysunki nr 3, nr 10 oraz nr 11.1.

**Sterowanie pracą sita**

W chwili włączenia pompy w przepompowni podstawowej ma miejsce włączenie sita i układu myjącego. Układ myjący jest włączany okresowo za pomocą przekaźnika czasowego. Ustawienie podczas rozruchu technologicznego obiektu - punkt 28 [strona 106].

Po wyłączeniu pompy sito pracuje jeszcze przez około 60 s. W tym czasie pracuje układ myjący.

Należy zapewnić możliwość ręcznego załączania sita - włącznik w sąsiedztwie sita.

**16.3. Przelew awaryjny**

Istniejący przelew awaryjny z przepompowni zostanie zlikwidowany, a w jego miejsce należy wykonać nowy zaprojektowany przez Pracownię Ochrony Środowiska, mgr inż. Witold Wójcik, ul. Storynka 8, 32-700 Bochnia, opracowanie: Budowa instalacji kanalizacji sanitarnej zakończonej wylotem do potoku, a stanowiącej przelew awaryjny oczyszczalni ścieków w miejscowości Kobylec na terenie dz. nr 612/6, 612/8, 617/2 i 616/3, styczeń 2021.

W przepompowni jest otwór związany z istniejącym przelewem.

Nowy układ przelewu [wg powyższego projektu] został doprowadzony w sąsiedztwo przepompowni nr 1 - studzienka S7. Wpięcie do kolektora przelewu z przepompowni winno być wykonane poprzez studzienkę S7. Dyspozycja wykonawcza przedstawiona na rysunku nr 9.1.

Ze względu na brak jednoznacznych rzędnych związanych z kolektorami doprowadzającymi do i odprowadzającymi z przepompowni należy wykonać stosowną inwentaryzację.

Zaleca się, aby najpierw wykonać studzienkę S7<sup>28/</sup> o głębokości takiej jak otwór istniejącego przelewu oraz w miejscu istniejącego kolektora przelewowego, a następnie wprowadzić do niej kolektor przelewu awaryjnego. Patrz rysunek nr 9.1.

---

28/ Wg dokumentacji przelewu awaryjnego określonej powyżej.

**16.4. Pomiar ilości ścieków kierowanych do procesu oczyszczania**

Czujnik przepływomierza zainstalować na rurociągu tłoczny na poziomie pomostu w komorze ściekowej przepompowni nr 1 - wg rysunku nr 9.1. Natomiast licznik wewnątrz/na zewnątrz budynku przepompowni lub w pomieszczeniu obsługi/centralnej sterowni.

Oferta w załączniku nr 17. Urządzenie winno być tak zaprogramowane, aby po przepompowaniu 1.100 m<sup>3</sup> w cyklu 24 h nastąpiło wyłączenie pompy w przepompowni.

**17. Modernizacja zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz układów pompujących ścieki do poszczególnych ciągów technologicznych**

**17.1. Uwagi ogólne**

Opis stanu aktualnego przedstawiono w punkcie 5.7. [strona 21].

Obecnie komora zbiornika retencyjno-uśredniającego oraz wszystkie komory starego ciągu technologicznego są przykryte żelbetonową konstrukcją będącą w bardzo złym stanie. Przykrycie należy usunąć i w ich miejsce wykonać pomosty komunikacyjne. Patrz punkt 17.7. [strona 66].

**Przed przystąpieniem do realizacji prac modernizacyjnych należy usunąć przykrycie zbiornika oraz osady zgromadzone na jego dnie. Wyczyścić zbiornik z zalegających na dnie zanieczyszczeń. Dokonać ewentualnej konserwacji ścian zbiornika.**

Układ retencyjno-uśredniający jest zlokalizowany w zbiorniku o następujących wymiarach:

* długość	8,9 m
* szerokość	4,9 m
* maksymalna głębokość czynna	4,5 m
* głębokość całkowita	5,2 m
* maksymalna pojemność czynna	około 190 m <sup>3</sup>

Ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym związane są następujące układy opisane w odpowiednich podpunktach, a mianowicie:

- / układ dopływu ścieków z przepompowni podstawowej nr 1 poprzez stację sita - patrz punkt 17.2. [strona 63];
- / układ mieszająco-odświeżający - patrz punkt 17.3. [strona 63];
- / przelew awaryjny - patrz punkt 17.4. [strona 64];
- / układ pompujący do ciągu technologicznego nr I [stary] - patrz punkt 17.5. [strona 64];
- / układ pompujący do ciągu technologicznego nr II BIOPAK - patrz punkt 17.6. [strona 66].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Zbiornik retencyjno-uśredniający ma za zadanie magazynowanie maksymalnych ilości podczyszczonych ścieków pompowanych z przepompowni nr 1 oraz zbiornika przedflotacyjnego, wymieszanie ich oraz dozowanie do procesu biologicznego oczyszczania realizowanego w poszczególnych ciągach technologicznych.

Lokalizacja wraz z ciągiem technologicznym na rysunku nr 3 oraz nr 10.

W ścianie pomiędzy zbiornikiem, a komorą ciągu technologicznego obniżenie przelewowe - rysunek nr 11.1.

**17.2. Układ dopływu ścieków z przepompowni podstawowej nr 1 poprzez stację sita**

Dopływ ścieków surowych z przepompowni nr 1 do zbiornika retencyjno-uśredniającego w tym samym miejscu co aktualnie. Zmianie ulegnie rodzaj sita - patrz punkt 16.2.2. [strona 60]. Dojście do stacji sita po pomoście poprowadzonym wg rysunku nr 9.2. oraz nr 20.

**17.3. Układ mieszająco-odświeżający**

Celem wymieszania zawartości zbiornika retencyjno-uśredniającego zostaną w nim zlokalizowane dwa układy mieszająco-odświeżające obejmujące:

- \* mieszanie mechaniczne przy wykorzystaniu dwóch mieszadeł BIOX MZ10 [moc 1,1 kW] wg oferty zawartej w załączniku nr 25; lokalizacja mieszadeł wg dyspozycji na rysunku nr 20 i nr 9.2. oraz rysunku stanowiącym element załącznika nr 25; mieszadła zlokalizować około 1,0 m powyżej dna komory;
- \* mieszanie sprężonym powietrzem za pomocą rusztów mieszających zlokalizowanych na dnie zbiornika wg rysunku nr 20; oferta wykonania rusztów mieszających w załączniku nr 26; sprężone powietrze będzie dostarczane za pomocą dmuchawy o następujących parametrach eksploatacyjnych [załącznik nr 27]:
  - \* typ DM-50.5/5.5-T - Dostawca i Producent: FP-AIRTECH s.j. - Ostrów Wielkopolski [materiały informacyjne oraz oferta - załącznik nr 27]
    - różnica ciśnień 0,055 MPa;
    - wydajność 1,00 m<sup>3</sup>/min
    - moc zainstalowana N = 2,2 kW
    - ciężar 106, kg
    - średnica króćca wylotowego ø50

**Dyspozycja wykonania układu mieszającego powietrzem**

Dmuchawa zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu dmuchaw - w tym w którym zostaną zlokalizowane dmuchawy napowietrzające zawartość komór oczyszczania ciągu technologicznego nr I - patrz punkt 18.7.4.2. [strona 78]. Układ rozprowadzający sprężone powietrze przedstawiono na rysunku nr 11.1.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Zagadnienia związane z układem rozprowadzającym sprężone powietrze omówiono w punkcie 18.7.4. [strona 76].

Celem odświeżenia u wymieszania zawartości zbiornika zainstalowano w nim 2 ruszty po 10 dyfuzorów każdy wg oferty w załączniku nr 26

**Dyspozycja wykonania układu sterowania pracą mieszadeł i dmuchawy**

Praca mieszadeł oraz dmuchawy uzależniona jest od poziomu lustra cieczy w komorze zbiornika retencyjno uśredniającego.

Mieszadła pracują przy poziomie lustra cieczy 2,0 m powyżej dna. Przy poziomie poniżej 2,0 m względem dna następuje wyłączenie mieszadeł.

W przypadku dmuchawy wyłączenie następuje przy poziomie 0,8 m względem dna komory. Przy poziomie powyżej 0,8 m względem dna następuje załączenie dmuchawy. Ponadto należy zapewnić następujące warianty pracy dmuchawy:

- \* sterowanie ręczne - ciągła praca dmuchawy niezależnie od poziomu lustra cieczy;
- \* sterowanie automatyczne - praca dmuchawy sterowana przekaźnikiem czasowym [załącznik nr 23] - czasy pracy i przerwy w pracy dmuchawy ustawiane podczas rozruchu technologicznego obiektu - punkt 28 [strona 106].

**17.4. Przelew awaryjny**

Zadaniem przelewu awaryjnego jest skierowanie nadmiaru cieczy w zbiorniku retencyjno-uśredniającym bezpośrednio do procesu oczyszczania przy wykorzystaniu starego ciągu technologicznego.

Przelew awaryjny jest zlokalizowany w ścianie zbiornika od strony starego ciągu technologicznego. Lokalizacja na rysunku nr 11.1. Jest on wykonany w postaci obniżenia 0,3 m na szerokości 0,5 m. Gdy nastąpi nadmierne spiętrzenie lustra cieczy odpłyną one ze zbiornika do drugiej komory strefy denitryfikacji - w sposób niekontrolowany.

Przyczyny odpływu ścieków przelewem awaryjnym mogą być różne. Celem ograniczenia tego zjawiska w komorze - w sąsiedztwie przelewu - winien być zainstalowany pływakowy czujnik poziomu [załącznik nr 13], który w przypadku, gdy poziom lustra cieczy będzie około 0,1 m poniżej przelewu spowoduje uruchomienie sygnalizacji alarmowej.

Przelew awaryjny zostanie wykorzystany do poprowadzenia rurociągu kierującego ścieki surowe do procesu oczyszczania przy wykorzystaniu ciągu technologicznego nr I wg punktu 17.5. [strona 64].

**17.5. Układ dozujący ścieki do ciągu technologicznego nr I [starego]**

Rurociąg [ø80] poprowadzić tak jak przedstawiono na rysunku nr 11.2. Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego [długość około 6,0 m] oraz szybkozłącza.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Ścieki są dozowane głównie do strefy defosfatacji przy wykorzystaniu rurociągu tłocznego ze zbiornika retencyjno-uśredniającego [średnica  $\varnothing 80$ ].

Proponowany przebieg rurociągu przedstawiono na rysunku nr 11.2. Rurociąg poprowadzić pod pomostami. Winien on zapewnić dopływ ścieków do każdej komory/strefy ciągu technologicznego.

Do dozowania ścieków zastosować dowolną pompę o wydajności około  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia około 7 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załączniku nr 11 oraz nr 22 [materiały informacyjne oraz oferta]:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| - Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: ZTOS - Poznań, tel. (+48) 501 550 927 |                             |
| - typ pompy  | EBARA DW 300                |
| - wydajność:   | $50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ |
| - wysokość podnoszenia   | 10,0 m                      |
| - moc silnika  | 2,2 kW                      |
| - ciężar pompy   | 26,0 kg                     |
| - średnica króćca wylotowego   | $\varnothing 2''$           |

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym [ $\varnothing 80$ ] przy wykorzystaniu węża elastycznego oraz szybkozłącz - patrz rysunek nr 11.2.

***Dyspozycje układu sterowania pracą pompy dozującej ścieki do procesu ich 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<sup>29/</sup> - tzn. pompa jest załączana i wyłączana cyklicznie w sposób zaprogramowany (w trakcie rozruchu technologicznego - punkt 28 [strona ]) przełącznikiem czasowym, niezależnie od poziomu lustra cieczy w zbiorniku retencyjno-uśredniającym - w przedziale pomiędzy poziomem maksymalnym, a minimalnym. Podstawowy czujnik poziomu [załącznik nr 13] 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 czasowe-

---

29/ Przekaznik czasowy wg załącznika nr 23 - przewidywane parametry pracy  
 $T_r = \text{max.} 30 \text{ min}$  /przerwa/,  $T_z = \text{max.} 30 \text{ minut}$  /praca/. Dopuszczalne zastosowanie innego przekaznika czasowego pozwalającego na niezależną i powtarzalną regulację czasu pracy i czasu przerwy w pracy urządzenia



go, co niedopuszcza do nadmiernego spiętrzenia ścieków w komorze i ich niekontrolowanego przelewu przelewem awaryjnym do zbiornika retencyjno-uśredniającego - równocześnie winna zadziałać sygnalizacja świetlna i akustyczna. Po obniżeniu poziomu ścieków układ przejdzie do normalnej pracy sterowanej przekaźnikiem czasowym.

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

Układ sterowania pracą pompy przedstawiony powyżej zapewnia pracę pompy w funkcji czasu, a nie w funkcji spływu. Konsekwencją jest retencjonowanie w zbiorniku ścieków dowożonych z szamb i uśrednianie ich składu. W efekcie ścieki znajdujące się w zbiorniku retencyjno-uśredniającym kierowane są do procesu oczyszczania z natężeniem odpowiadającym średniemu natężeniu godzinowemu występującemu w ciągu doby, co w istotny sposób wpływa na ostateczną 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 11.3.

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.

#### **17.6. Układ dozujący ścieki do ciągu technologicznego nr II [BIOPAK]**

W przypadku ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] układ dozujący ścieki zostanie zlokalizowany w miejscu dotychczasowego układu - patrz rysunek nr 11.2. Do pompowania wykorzystać istniejący rurociąg.

Dobór pompy, jej montaż, jak i układ sterowania jej pracą taki sam jak w przypadku starego ciągu technologicznego - patrz punkt 17.5. [strona 64].

Układ wykonać tak, aby nie następowało „samozasysanie” pompowanych ścieków po wyłączeniu pompy. Średnica rur  $\varnothing 80$ .

#### **17.7. Pomosty**

Celem zapewnienia dostępu do poszczególnych układów zainstalowanych w zbiorniku retencyjno-uśredniającym zostanie wykonany pomost, co przedstawiono na rysunku nr 9.2. Szerokość pomostu 1,0 - 1,5 m. Pomost oparty na ścianie zbiornika.

Pomost związany ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym stanowi element zespołu pomostów związanych ze zbiornikiem retencyjno-uśredniającym oraz starym ciągiem technologicznym. Układ przedstawiono na rysunku nr 20 oraz opisano w punkcie 16.2.2. [strona 60] i 18.8. [strona 84].

## 18. Modernizacja ciągu technologicznego nr I - starego ciągu biologicznego oczyszczania ścieków

### 18.1. Opis zespołu

Opis stanu aktualnego w punkcie 5.8. [strona 22].

Stary ciąg technologiczny składa się z układu żelbetowych komór przez które kolejno przepływają ścieki. Głębokość czynna komór wynosi około 5,0 m. Głębokość całkowita 5,5 m. Komory są zlokalizowane w dwóch blokach, a mianowicie:

- \* blok komór o szerokości 3,8 m obejmuje
  - komorę predenitryfikacji pojemność czynna 36 m<sup>3</sup>
  - komorę defosfatacji pojemność czynna 32 m<sup>3</sup>
  - komorę denitryfikacji pojemność czynna 68 m<sup>3</sup>
  - dodatkowo część komór osadowych i pojemności czynnej około 100 m<sup>3</sup>
- \* blok komór o szerokości 5,8 m obejmuje
  - komorę nitryfikacji nr I pojemność czynna 219 m<sup>3</sup>
  - komorę nitryfikacji nr II pojemność czynna 183 m<sup>3</sup>
  - komorę osadnika wtórnego pojemność czynna około 96 m<sup>3</sup>

Łączna pojemność czynna komór związanych bezpośrednio z oczyszczaniem ścieków po modernizacji wyniesie około 630 m<sup>3</sup>. Pojemność ta winna zapewnić możliwość oczyszczenia około 600 m<sup>3</sup>/d przy ładunku dopływających zanieczyszczeń około 420 kgBZT<sub>5</sub>/d.

Część komór układu spełnia funkcję związane z gospodarką osadową, co omówiono w punkcie 5.10. [strona 23]. Realizacja zmodernizowanego układu gospodarki osadowej w punkcie 18.9. [strona 84] oraz w punkcie 20 [strona 97].

Stropy komór są w bardzo złym stanie technicznym i winny być usunięte. W ich miejsce wykonać pomosty komunikacyjne, co omówiono w punkcie 18.9.3. [strona 88].

Zadaniem zespołu jest zapewnienie pełnego biologicznego oczyszczenia [z uwzględnieniem procesów defosfatacji, denitryfikacji i nitryfikacji] ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków - w stopniu pozwalającym na odprowadzanie ich do odbiornika - patrz punkt 8 [strona 28].

Ogólny schemat technologiczny zespołu [oczyszczalni ścieków] przedstawiono na rysunku nr 2 [blokowy schemat technologiczny], nr 3 oraz nr 10 [schemat technologiczny starego ciągu po modernizacji].

Schemat układu technologicznego procesu oczyszczania omówiono w punktach 10 [strona 32] oraz 11 [strona 38].

Zagadnienia dotyczące przebudowy zespołu komór omówiono w punkcie 18.2. [strona 68].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

W skład zespołu wchodzi następujące komory [zbiorniki]:

- / zbiornik retencyjno-uśredniający - patrz punkt 17 [strona 62];
- / zespół komór defosfatacji - patrz punkt 18.3. [strona 69];
- / zespół komór denitryfikacji - patrz punkt 18.4. [strona 70];
- / dwie komory nitryfikacji - patrz punkt 18.5. [strona 71];
- / zespół osadnika wtórnego - patrz punkt 18.6. [strona 72];
- / komora osadu czynnego nadmiernego - patrz punkt 18.7. [strona 74].

Ponadto zespół biologicznego oczyszczania jest wyposażony w następujące układy:

- / układ pompowania ścieków surowych do procesu oczyszczania [komory defosfatacji] z możliwością kierowania ich do komór nitryfikacji i komory denitryfikacji - patrz punkt 17.5. [strona 64];
- / układ recyrkulacji wewnętrznej - przepompowywanie cieczy z drugiej komory nitryfikacji do zespołu komór denitryfikacji - patrz punkt 18.7.2. [strona 75];
- / układ recyrkulacji zewnętrznej - przepompowywanie osadu z komory osadnika wtórnego do zespołu komór defosfatacji oraz do zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego [punkt 18.7. - strona 74] z możliwością kierowania go również do komory denitryfikacji oraz komór nitryfikacji - patrz punkt 18.7.3. [strona 76];
- / układ rozprowadzający sprężone powietrze do komór nitryfikacji oraz zbiornika osadu czynnego nadmiernego - patrz punkt 18.7.4. [strona 76];
- / układy przepływowe pomiędzy poszczególnymi komorami oraz odprowadzający ścieki z komory nitryfikacji nr II do osadnika wtórnego - przewidziano możliwość eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wyłączeniu dowolnej komory - patrz punkt 18.7.5. [strona 82];
- / układy mieszające zawartość komory defosfatacji oraz komory denitryfikacji - punkt 18.7.6. [strona 83].

**18.2. Przebudowa zespołu komór**

Istniejący zespół komór wymaga przebudowy zgodnej z dyspozycjami na rysunku nr 12.1. Przebudowa polega na:

- \* zaślepieniu niepotrzebnych otworów w ścianach poszczególnych komór i wykonanie nowych otworów przepływowych  $\varnothing 300$  [dla poprowadzenia rur o średnicy  $\varnothing 250$ ] wg rysunku nr 12.1.;
- \* podniesienie ścian zaznaczonych na rysunku nr 12.1. do poziomu stropu - dwa miejsca;
- \* otwór w ścianie osadnika wtórnego odprowadzający ścieki oczyszczone do odbiornika pozostaje bez zmian; zmianie ulega lokalizacja koryta - punkt 18.6. [strona 72];
- \* w miejscach wskazanych na rysunku 12.1. wykonać przejścia dla położenia rurociągów technologicznych.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Po usunięciu przykrycia górę zespołu komór wyrównać do jednego poziomu.

Celem zapewnienia ciągów komunikacyjnych zostaną wykonane pomosty wg dyspozycji w punkcie 18.9.3. [strona 88] oraz na rysunku nr 20.

**18.3. Strefa defosfatacji**

Patrz rysunek nr 12.1.

Strefa defosfatacji po modernizacji będzie składać się z dwóch komór o następujących wymiarach przy głębokości całkowitej 5,5 m, a mianowicie:

* pierwsza komora	3,8 * 3,8 m
* druga komora	1,7 * 3,8 m
* maksymalny poziom lustra cieczy	5,2 m
* maksymalna pojemność czynna	
- komora pierwsza	75 m <sup>3</sup>
- komora druga	33 m <sup>3</sup>
łączna pojemność czynna	108 m <sup>3</sup>

W ścianie pomiędzy pierwszą, a drugą komorą są dwa otwory o przekroju kwadratowym 0,5\*0,5 m.

W ścianie pierwszej komory od strony komory nitryfikacji nr I otwór ø300 do zainstalowania komory przepływowej do komory nitryfikacji nr I.

Do pierwszej komory strefy defosfatacji są pompowane:

- ścieki surowe ze zbiornika retencyjno-uśredniającego (patrz punkt 17.5. [strona 64] oraz rysunek nr 9.1.);
- osad czynny recyrkulowany z osadnika wtórnego [tzw. recyrkulacja zewnętrzna] - patrz punkt 18.7.3. [strona 76] oraz rysunek nr 15.

Widoki otworów na ścianach na rysunku nr 12.1.

W ścianie pomiędzy komorą denitryfikacji otwór ø300. Od strony komory defosfatacji jest instalowany przelew zapewniający przepływ do komory denitryfikacji oraz możliwość regulacji poziomu lustra cieczy w komorze w zakresie 350 mm - patrz punkt 18.7.5. [strona 82] oraz rysunek nr 18.

Oferta układu przelewowego załącznik nr 30.3.

Wyposażenie komory defosfatacji stanowi mieszadło - patrz punkt 18.7.6. [strona 83].

Uzupełnieniem są ruszty mieszająco-odświeżające zainstalowane w obu komorach, a mianowicie:

- \* w pierwszej komorze 2 ruszty z 8 dyfuzorami każdy - patrz rysunek nr 17 oraz załącznik nr 30.1.
- \* w drugiej komorze 1 ruszt z 8 dyfuzorami - patrz rysunek nr 17 oraz załącznik nr 30.1.

**18.4. Strefa denitryfikacji**

Patrz rysunek nr 12.1.

Strefa denitryfikacji po modernizacji będzie składać się z czterech komór o następujących wymiarach przy głębokości całkowitej 5,5 m, a mianowicie:

* pierwsza komora	3,8 * 1,9 m
* druga komora	3,8 * 1,7 m
* trzecia komora	3,8 * 1,9 m
* czwarta komora	3,8 * 1,7 m
* maksymalny poziom lustra cieczy	5,1 m
* maksymalna pojemność czynna	
- komora pierwsza	32 m <sup>3</sup>
- komora druga	33 m <sup>3</sup>
- komora trzecia	32 m <sup>3</sup>
- komora czwarta	33 m <sup>3</sup>
łącznie pojemność czynna	130 m <sup>3</sup>

Do tej strefy [komora pierwsza] są pompowane ścieki z komory nitryfikacji nr 2 - punkt 18.7.2. [strona 75] oraz rysunek nr 14 - tzw. recyrkulacja wewnętrzna - oraz dopływają ścieki ze strefy defosfatacji [drugiej komory]. W stanach awaryjnych mogą być pompowane ścieki surowe bezpośrednio ze zbiornika retencyjno-uśredniającego - punkt 17.5. [strona 64].

Lokalizacja otworów w ścianach na rysunku nr 12.1.

W ścianie pomiędzy strefą defosfatacji [komora druga], otwór  $\varnothing 300$ . Od strony strefy defosfatacji [komora druga] jest instalowany przelew zapewniający przepływ ze strefy defosfatacji do strefy denitryfikacji.

W ścianie od strony komory nitryfikacji nr 1 dwa otwory [ $\varnothing 300$ ] służące do zainstalowania od strony strefy denitryfikacji [czwarta komora] podwójnego układu przelewowego do pierwszej komory nitryfikacji wraz z możliwością awaryjnego kierowania ścieków do drugiej komory nitryfikacji [z pominięciem pierwszej komory] - układ przepływowy patrz rysunek nr 18 oraz punkt 18.7.5. (strona 82). Układy przelewowe zapewniają możliwość regulacji poziomu lustra cieczy w strefie denitryfikacji w zakresie 350 mm.

Do strefy denitryfikacji [komora druga] dopływają ścieki przelewem awaryjnym ze zbiornika retencyjno-uśredniającego - patrz rysunek nr 12.1. oraz punkt 17.4. [strona 64].

Oferta układów przelewowych załącznik nr 30.3.

Wyposażenie każdej komory strefy denitryfikacji stanowi mieszadło - patrz punkt 18.7.6. [strona 83].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Uzupełnieniem są 2 ruszty mieszająco-odświeżające z 6 oraz 4 dyfuzorami instalowane w poszczególnych komorach - patrz rysunek nr 17 oraz załącznik nr 30.1.

**18.5. Komory nitryfikacji**

Obiekt zawiera dwie komory nitryfikacji:

\* komora nitryfikacji nr I

- wymiary w rzucie	6,10*5,80 m
- głębokość całkowita	około 5,5 m
- głębokość czynna	około 5,1 m
- pojemność czynna	około 220 m <sup>3</sup>

\* komora nitryfikacji nr II

- wymiary w rzucie	6,40*5,80 m
- głębokość całkowita	około 5,5 m
- głębokość czynna	około 5,0 m
- pojemność czynna	około 184 m <sup>3</sup>

Przez komory te przepływają kolejno ścieki poddawane oczyszczaniu. Podczas konserwacji lub w stanie awaryjnym pierwsza lub druga komora mogą być wyłączone z eksploatacji - bez istotnego pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych.

Lokalizacja otworów w ścianach na rysunku nr 12.1.

**Pierwsza komora nitryfikacji (rysunek nr 12.1.)**

Na ścianie od strony strefy denitryfikacji dwa otwory  $\varnothing 300$ .

Od strony osadnika wtórnego dwa otwory  $\varnothing 300$ . W komorze zainstalowany podwójny układ przelewowy [punkt 18.7.5. (strona 82) oraz rysunek nr 18 i załącznik nr 30.3.] do drugiej komory nitryfikacji oraz bezpośrednio do strefy dopływowej osadnika wtórnego.

**Druga komora nitryfikacji (rysunek nr 12.1.)**

Na ścianie od strony osadnika wtórnego zespół otworów przelewowych którymi ciecz z komory nitryfikacji nr II dopływa do strefy dopływowej osadnika wtórnego.

Ponadto od strony osadnika wtórnego jeden otwór  $\varnothing 300$  mający za zadanie doprowadzić ciecz poprzez przelew z komory nitryfikacji nr I do komory nitryfikacji nr II. - patrz punkt 18.7.5. [strona 82] oraz rysunek nr 18 i załącznik nr 30.3.

Przelewy [załącznik nr 30.3.] zapewniają możliwość regulacji poziomu lustra cieczy w komorach w zakresie 350 mm.

Wyposażenie komór nitryfikacji stanowią ruszty napowietrzające zapewniające możliwość ich napowietrzania - patrz punkt 18.7.4. [strona 76]. Patrz rysunek nr 17.

Ponadto w drugiej komorze nitryfikacji zainstalowano pompę zapewniającą recyrkulację wewnętrzną cieczy z tej komory do komory denitryfika-

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

cji [tzw. recyrkulacja wewnętrzna] - patrz punkt 18.7.2. [strona 75] oraz rysunek nr 14.

**18.6. Osadnik wtórny**

Zadaniem osadnika wtórnego jest oddzielenie osadu czynnego od ścieków oczyszczonych.

Uwzględniając wymagania technologiczne, charakter osadu czynnego oraz wymagany czas zatrzymania [około 3 h] minimalna łączna pojemność czynna osadnika wtórnego winna wynosić około 75 m<sup>3</sup>.

Układ wymiarowy istniejącego osadnika wtórnego przedstawiono na rysunku nr 12. Głębokość całkowita wynosi 5,50 m, a czynna wynosi około 5,0 m. Pojemność czynna osadnika wtórnego wynosi około 96 m<sup>3</sup>.

Wyposażenie osadnika stanowią następujące układy:

- a/ układ dopływu cieczy z komory nitryfikacji nr I - rysunek nr 13.1. - punkt 18.6.1. [strona 72];
- b/ układ odpływu ścieków oczyszczonych do odbiornika - rysunek nr 13.2. oraz nr 7.2.1. - punkt 18.6.2. [strona 72];
- c/ układ odprowadzania osadu - rysunek nr 13.3. - punkt 18.6.3. [strona 73].

**18.6.1. Dopływ ścieków z komory nitryfikacji nr II oraz awaryjnie z komory nitryfikacji nr I**

Układ dopływu mieszaniny ścieków oczyszczonych z osadem czynnym z komory nitryfikacji nr II przedstawiono na rysunku nr 12. Dopływ odbywa się poprzez cztery otwory w ścianie pomiędzy komorą, a osadnikiem wtórnym.

Celem ograniczenia przepływu piany oraz przedostawania się pęcherzyków z napowietrzania zainstalować osłony wg rysunku nr 13.1. Osłony wykonać z blachy lub z płyt z tworzywa sztucznego. Sposób mocowania dowolny. Istotne jest zachowanie wymiarów przedstawionych na rysunku nr 13.1.

Nie przewiduje się żadnych dodatkowych zmian w stosunku do stanu aktualnego.

Regulacja poziomu lustra cieczy w komorze nitryfikacji nr II oraz w osadniku wtórnym w oparciu o poziom koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika - patrz punkt 18.6.2. [strona 72] oraz rysunek nr 13.2.

**18.6.2. Odpływ ścieków oczyszczonych do kolektora kanalizacyjnego doprowadzającego je do odbiornika**

Odpływ ścieków oczyszczonych z osadnika wtórnego do odbiornika odbywa się poprzez koryto odpływowe wykonane wg dyspozycji na rysunku nr 13.2.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Koryto wykonać z blachy nierdzewnej. Oferta wykonania załącznik nr 30.3. pozycja 1.

Koryto podwiesić na wspornikach [ceownik] mocowanych do ściany osadnika. Nakrętki z obu stron. Przelewy koryta na poziomie 4,9 m względem dna. Ostateczne ustawienie koryta po napełnieniu osadnika wtórnego i komory nitryfikacji nr II.

Połączenie koryta odpływowego z króćcem odpływowym [istniejący otwór] przy wykorzystaniu połączenia elastycznego. Brak informacji o średnicy otworu odpływowego. Przewidywana  $\varnothing 300$ .

W sąsiedztwie koryta odpływowego osłona zatrzymująca części płynące - patrz rysunek nr 13.2.

Układ kanalizacji ścieków oczyszczonych przedstawiono na rysunku nr 3 oraz nr 10.

**18.6.3. Układ odprowadzania osadu z osadnika wtórnego do strefy defosfatacji [pierwsza komora] lub zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmier- nego**

Zadaniem układu jest odprowadzanie osadu z leja osadowego osadnika wtórnego do strefy defosfatacji [pierwsza komora] - punkt 18.7. [strona 74].

Osad odprowadzany jest przy wykorzystaniu układu pompującego przedstawionego na rysunkach nr 13.3. oraz nr 14.

Celem odprowadzenia osadu zastosować trzy pompy<sup>30/</sup> o wydajności około 40 m<sup>3</sup>/h każda przy wysokości podnoszenia około 1 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

\* pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp. z o.o. - Warszawa, dostawca: Zakład Technologii Oczyszczania Ścieków, mgr inż. Adam Terlecki, Osiedle Zwycięstwa 15/46, 61-647 Poznań - tel. 501 550 927, e-mail: ztos@scieki.com.pl; karta informacyjna - załącznik nr 11; oraz oferta załącznik nr 28:

- typ pompy	DW VOX 300
- wydajność:	20,0 m <sup>3</sup> /h
- wysokość podnoszenia	12,0 m
- moc silnika	2,2 kW
- ciężar pompy	26,0 kg
- średnica króćca wylotowego	gwint wewnętrzny $\varnothing 2''$ G

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym -  $\varnothing 125/\varnothing 100$  - przy wykorzystaniu węża elastycznego oraz szybkozłącz.

W połowie węża elastycznego zainstalowane dodatkowe szybkozłącze pozwalające na łatwą i szybką wymianę ewentualnie uszkodzonej pompy.

---

30/ Zastosowanie trzech pomp wynika z konstrukcji leja osadowego osadnika wtórnego - patrz rysunek nr 12.1.



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Na rurociągu tłocznym zainstalowany zawór zwrotny oraz zasuw. Rurociąg tłoczny  $\varnothing 2''$  wprowadza pompowaną ciecz do głównego rurociągu tłocznego  $\varnothing 125$ . Patrz rysunek nr 13.3.

Przebieg głównego rurociągu rozprowadzającego pompowaną ciecz przedstawiono na rysunku nr 15 oraz opisano w punkcie 18.7.3. [strona 76].

Sterowanie pracą pomp winno być następujące:

- \* tryb sterowania ręcznego - załączanie i wyłączanie każdej pompy indywidualnie za pomocą przełącznika zlokalizowanego w sąsiedztwie pompy;
- \* tryb sterowania automatycznego - sterowanie pracą pomp przełącznikiem czasowym - patrz załącznik nr 9<sup>31/</sup> [niezależna płynna regulacja czasu pracy oraz czasu przerwy każdej pompy w zakresie do 30 minut] - pompy pracują kolejno - nie powinny pracować jednocześnie.<sup>32/</sup>

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

**18.7. Układy pomocnicze związane z zespołem biologicznego oczyszczania ścieków**

W niniejszym punkcie omówiono zagadnienia związane z układami pomocniczymi w zespole biologicznego oczyszczania ścieków - ciąg nr I [stary]. Są to:

- a/ układ pompujący [dozujący] ścieki ze zbiornika retencyjno-uśredniającego do procesu ich biologicznego oczyszczania [strefa defosfatacji - pierwsza komora] z możliwością kierowania ich do komór nityfikacji i strefy denitryfikacji [pierwsza komora] - punkt 17.5. [strona 64] oraz 18.7.1. [strona 75];
- b/ układ recyrkulacji wewnętrznej - przepompowywanie cieczy z drugiej komory nityfikacji do strefy denitryfikacji [komora nr I] - patrz punkt 18.7.2. [strona 75];
- c/ układ recyrkulacji zewnętrznej - przepompowywanie osadu z osadnika wtórnego do strefy defosfatacji [komora nr I] oraz do zbiornika magazynowania osadu z możliwością kierowania go również do strefy denitryfikacji [komora nr I] oraz komór nityfikacji - patrz punkt 18.7.3. [strona 76];

---

31/ Dopuszczalne zastosowanie innego przełącznika czasowego pozwalającego na niezależną, dokładną i powtarzalną, regulację czasu pracy i czasu postoju pompy w zakresie do 30 minut z płynną i dokładną regulacją lub zastosować przetwornik częstotliwości.

32/ Jednoczesna praca pomp dopuszczalna tylko w przypadku sterowania ręcznego.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- d/ układ rozprowadzający sprężone powietrze do komór nitryfikacji, stref defosfatacji i denitryfikacji oraz do zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego - patrz punkt 18.7.4. [strona 76];
- e/ układy przepływowe pomiędzy poszczególnymi komorami - przewidziano możliwość eksploatacji oczyszczalni ścieków przy wyłączeniu dowolnej komory nitryfikacji - patrz punkt 18.7.5. [strona 82];
- f/ układy mieszania zawartość komór w obrębie strefy defosfatacji i denitryfikacji - punkt 18.7.6. [strona 83].

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

Zagadnienia związane z tym układem omówiono w punkcie 17.5. [strona 64]. Przebieg rurociągu pompującego do ciągu technologicznego nr I przedstawiono na rysunku nr 11.2.

**18.7.2. Układ recyrkulacji wewnętrznej - z komory nitryfikacji nr II do strefy denitryfikacji [komora nr I]**

Celem zapewnienia recyrkulacji ścieków z komory nitryfikacji nr II do komory nr I strefy denitryfikacji konieczne jest wykonanie układu, którego przebieg przedstawiono na rysunku nr 14. Jest to tzw. recyrkulacja wewnętrzna. Przejścia rurociągów pomiędzy ścianami na obniżeniach przedstawionych na rysunku nr 12.1.

Do recyrkulacji ścieków należy zastosować pompę o wydajności około 50 m<sup>3</sup>/h przy wysokości podnoszenia około 2 m. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej:

\* pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp. z o.o. - Warszawa, dostawca: Zakład Technologii Oczyszczania Ścieków, mgr inż. Adam Terlecki, Osiedle Zwycięstwa 15/46, 61-647 Poznań - tel. 501 550 927, e-mail: ztos@scieki.com.pl; karta informacyjna - załącznik nr 11; oraz oferta załącznik nr 28:

- typ pompy	DW 300
- wydajność:	50,0 m <sup>3</sup> /h
- wysokość podnoszenia	5,0 m
- moc silnika	2,2 kW
- ciężar pompy	26,0 kg
- średnica króćca wylotowego	gwint wewnętrzny ø2" G

Połączenie pompy z rurociągiem tłocznym [ø80] za pomocą węża elastycznego oraz szybkozłącza. Układ pompujący jest wyposażony w odgałęzienie pozwalający na skierowanie pompowanej cieczy do pierwszej komory nitryfikacji oraz do pierwszej komory strefy defosfatacji - patrz rysunek nr 14.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

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

Wprowadzenie recyrkulowanej cieczy do pierwszej komory strefy denitryfikacji winno mieć miejsce prostopadle do lustra cieczy i nie wyżej niż 0,05 m powyżej maksymalnego poziomu lustra cieczy.

**Sterowanie pracą pomp**

- \* ręczne - załączanie/wyłączenie pompy przełącznikiem przy pompie;
- \* automatyczne - sterowanie pracą pompy realizowane przy wykorzystaniu przekaźnika czasowego - płynna niezależna regulacja czasów pracy i przerwy w zakresie do 30 minut [patrz załącznik nr 23].

**18.7.3. Układ recyrkulacji zewnętrznej - z leja osadowego osadnika wtórnego do komory nr I strefy defosfatacji**

Celem zapewnienia recyrkulacji osadu czynnego oddzielonego w osadniku wtórnym do komory nr I strefy defosfatacji należy wykonać układ recyrkulacji zewnętrznej, którego przebieg przedstawiono na rysunku nr 15. Rurociąg [Ø150] poprowadzić na obniżeniu w ścianach komór.

Układ pompujący w leju osadnika wtórnego omówiono w punkcie 18.6.3. [strona 73] i przedstawiono na rysunku nr 13.3.

Układ pompujący posiada odgałęzienia pozwalające na skierowanie pompowanego osadu do komór nitryfikacji nr I i nr II oraz komory nr I strefy denitryfikacji lub zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmierne - patrz rysunek nr 3 oraz nr 15.

**18.7.4. Układ rozprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw ciągu technologicznego nr I [starego] do poszczególnych obiektów związanych z tym ciągiem - dyspozycje montażu rusztów napowietrzających**

Zagadnienia dotyczące doboru dmuchaw i rusztów napowietrzających przedstawiono w punkcie 18.7.4.1. [strona 77].

Zagadnienia dotyczące lokalizacji dmuchaw w stacji dmuchaw omówiono w punkcie 18.7.4.2. [strona 78].

Zagadnienia dotyczące kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze do procesu oczyszczania przedstawiono w punkcie 18.7.4.3. [strona 79].

Każdy z ciągów technologicznych posiada indywidualny układ napowietrzający. Obliczenia wykonano oddzielnie dla każdego ciągu technologicznego.

W przypadku obu ciągów technologicznych wymagana jest wymiana istniejących układów napowietrzających w zakresie: dmuchaw, rusztów napowietrzających oraz układu rozprowadzającego sprężone powietrze.

## Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu

#### 18.7.4.1. Dobór dmuchawy i rusztów napowietrzających

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

Na podstawie danych zawartych w materiałach informacyjnych proponowanych dyfuzorów AKWATECH wykorzystanie tlenu wynosi około 20 % przy zanurzeniu dyfuzora około 5,0 m. Ilość tlenu w 1 m<sup>3</sup> powietrza wynosi 280 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, stąd ilość dostarczanego tlenu w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> powietrza wyniesie średnio około

Zapotrzebowanie powietrza - po uwzględnieniu ładunku BZT<sub>5</sub> do-  
prowadzanych zanieczyszczeń - wyniesie w przybliżeniu

Uwzględniając zmienność jakości i ilości ścieków surowych oraz wielkość zużycia energii elektrycznej przyjęto dmuchawę o maksymalnej wydajności około 9,0 m<sup>3</sup>/min z możliwością jej zmniejszenia do wielkości około 6,0 m<sup>3</sup>/min [zastosowanie dmuchawy z przetwornikiem częstotliwości].

- typ dmuchawy	DM 114.5/5.6.
- różnica ciśnień	0,055 MPa;
- wydajność	Q = 3,20 ÷ 9,42 m³/min = 192 ÷ 565 m³/h
- przewidywana moc zainstalowana	N = 15,0 kW;
- średnica króćca wylotowego	ø100

Oferta dostarczenia dmuchawy wraz ze sterowaniem w załączniku nr 8.

Przy ilości powietrza kierowanego do procesu napowietrzania wynoszącej maksymalnie około 565 m<sup>3</sup>/h i przy założeniu maksymalnego natężenia przepływu powietrza przez dyfuzor wynoszącego  $q = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  dla maksymalnej ilości powietrza ilość dyfuzorów

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

napowietrzających zainstalowanych w komorach nitryfikacji winna wynieść

$$n = Q/q = 565 \text{ m}^3/\text{h} / 4,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{dyf} = 140 \text{ dyfuzorów}$$

Praktycznie, celem zapewnienia właściwej hydrauliki pracy komór przewidywane jest zastosowanie około 150 dyfuzorów.

**Celem zapewnienia niezawodnej pracy oczyszczalni ścieków obiekt winien być wyposażony w dwie dmuchawy.**

Przy minimalnej ilości podawanego powietrza natężenie jego przepływu przez dyfuzor wyniesie około  $1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , a więc będzie konieczność wyłączenia dopływu do części rusztów napowietrzających.

Ofertę wykonania rusztów napowietrzających zawiera załącznik nr 30.1.

**18.7.4.2. Stacja dmuchaw**

Stacja dmuchaw zostanie zlokalizowana w istniejącym pomieszczeniu dmuchaw o przybliżonych wymiarach w rzucie  $10,5 \times 5,3 \text{ m}$ . Zdemontować istniejące dmuchawy i w ich miejsce zainstalować nowe dmuchawy napowietrzające dla ciągu technologicznego nr I [starego].

Wymiary dmuchawy  $965 \times 1247 \text{ mm}$  (patrz załącznik nr 8) lub  $1181 \times 1465$  [z osłoną dźwiękochłonną].

W stacji dmuchaw zostanie również zlokalizowana dmuchawa napowietrzająca zbiornik retencyjno-uśredniający - patrz punkt 17.3. [strona 63] oraz rysunek nr 11.1.

Podstawowym elementem zapewniającym niezawodną pracę oczyszczalni ścieków jest układ rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze wytwarzane przez zespół dmuchaw - patrz punkt 18.7.4.3. [strona 79].

Sprężone powietrze wytwarzane przez dmuchawy jest wykorzystywane głównie do napowietrzania zawartości komór nitryfikacji. Dodatkowo jest wykorzystywane do napowietrzania zbiornika magazynowania osadu czynnego nadmiernego, oraz okresowego odświeżania strefy defosfatacji i strefy denitryfikacji.

Odstęp pomiędzy dmuchawami winien być taki, aby był zapewniony swobodny dostęp do każdej z nich /ok.  $1,0 \text{ m}$ /. Pomieszczenie winno ponadto posiadać otwory o łącznej powierzchni minimum  $1,5 \text{ m}^2$  /np.w drzwiach/ zapewniające swobodny dopływ powietrza. W okresie letnim celem poprawy wentylacji oraz obniżenia temperatury drzwi

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

pomieszczenia winny być otwarte i zabezpieczone przed dostępem osób niezwiązanych z obsługą obiektu /np. poprzez założenie kraty/.

Propozycję planu pomieszczenia oraz poprowadzenia w nim rurociągów powietrznych dmuchaw przedstawia rysunek nr 16. Układ rurociągów jest taki, że w przypadku awarii dmuchawy układu retencyjno-uśredniającego można skierować powietrze wytwarzane przez dmuchawy podstawowe.

Konstrukcję fundamentu dmuchaw należy wykonać wg dyspozycji budowlanej fundamentu wg załącznika nr 8 oraz nr 27. Dmuchawy posadowić na gumowych amortyzatorach dostarczanych wraz z nimi.

Dmuchawy zamontować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami zawartymi w dokumentach dostarczonych razem z urządzeniami /dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcja eksploatacji/.

**18.7.4.3. Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw**

Układ sterowania pracą dmuchaw podstawowych [w wersji uzgodnionej z Dostawcą dmuchaw przy wykorzystaniu falownika i przełącznika czasowego] zostanie dostarczony przez Dostawcę dmuchawy - patrz załącznik nr 8.

**18.7.4.4. Połączenie kolektora wyjściowego z dmuchawy z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze**

Schemat układu doprowadzającego sprężone powietrze do strefy biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 17. Układ rurociągu w pomieszczeniu dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 16.

Dmuchawy są dostarczane z manometrami oraz węzłem elastycznym służącym do ich połączenia z manometrem. Manometry zainstalować w sąsiedztwie dmuchaw.

Połączenie dmuchaw z kolektorem [ø100/ø50] rozprowadzającym sprężone powietrze winno być wykonane poprzez elastyczne przyłącze dostarczane razem z dmuchawą.

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 posadowić dmuchawy, a następnie ustalić lokalizację króćców przyłączeniowych do kolektora.

Kolektor wykonać w postaci rurociągu o średnicy ø100/ø 300 mm - patrz rysunek nr 16 oraz nr 17. Zastosować ze stali nierdzewnej. Ilość kolan ograniczyć do niezbędnego minimum. Zagadnienia dotyczące kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze w obrębie komór ciągu technologicznego omówiono w punkcie 18.7.4.5. /strona 80/.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu****18.7.4.5. Rurociągi rozprowadzające sprężone powietrze w obrębie ciągu technologicznego**

Przebieg rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze do zespołu biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 17. Na rysunku tym przedstawiono również dyspozycję wykonania zakończenia rurociągu celem zainstalowania przyłączy rusztów napowietrzających.

Zadaniem kolektora jest doprowadzenie sprężonego powietrza do rusztów napowietrzających w:

- \*/ strefie defosfatacji
  - komora nr I
    - 2 ruszty z 8 dyfuzorami wg załącznika nr 30.1.
  - komora nr II
    - 2 ruszty z 4 dyfuzorami wg załącznika nr 30.1.
- \*/ strefie denitryfikacji
  - komora nr I
    - 2 ruszty z 3 dyfuzorami wg załącznika nr 30.1.
  - komora nr II
    - 1 ruszt z 4 dyfuzorami wg załącznika nr 30.1.
  - komora nr III
    - 2 ruszty z 3 dyfuzorami wg załącznika nr 30.1.
  - komora nr IV
    - 1 ruszt z 4 dyfuzorami wg załącznika nr 30.1.
- \*/ komorze nitryfikacji nr I
  - 5 rusztów po 14 dyfuzorów wg załącznika nr 30.1.
- \*/ komorze nitryfikacji nr II
  - 5 rusztów po 14 dyfuzorów wg załącznika nr 30.1.
- \*/ zbiornikach magazynowych osadu czynnego nadmiernego
  - 2 ruszty po 4 dyfuzory wg załącznika nr 30.4.
  - 1 ruszt z 6 dyfuzorami wg załącznika nr 30.4.

Schemat przebiegu głównego kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze w obrębie zespołu biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 17.

Przy realizacji kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze istotne znaczenie ma średnica rur oraz lokalizacja gwintowanych wyprowadzeń do podłączenia przewodów zasilających ruszty na-

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

powietrzające. Dane przedstawione na rysunku nr 17 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 nитryfikacji na krawędzi komór zgodnie z dyspozycją na rysunku nr 17 oraz poprowadzenie pomostami.

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.

Główny rurociąg [ø300] doprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw [patrz rysunek nr 16] doprowadzić pionowo po ścianach i pomostach zgodnie z rysunkami nr 16 oraz nr 17.

Rurociągu doprowadzające powietrze do rusztów w poszczególnych komorach [ø200] oprzeć na ścianie komór oraz pomoście. Celem podłączenia rusztów napowietrzających wykonać układy z rury [ø2"] - przedstawione w szczególe "A" na rysunku nr 17. Ich zakończenia gwintowane [gwint zewnętrzny] na odcinku około 30 mm, celem przykręcenia zaworu kulowego dostarczonego razem z rusztem napowietrzającym.

Główny kolektor /średnica min.ø300/ łączy dmuchawy z kolektorami doprowadzającymi sprężone powietrze do poszczególnych rusztów.



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 wg rysunku nr 17. Instalowanie rusztów napowietrzających winno być ostatnią czynnością realizowaną przed napełnieniem komór oczyszczalni ścieków.

Montaż rusztów polega na położeniu ich na dnie komory i połączeniu z uprzednio wykonanym kolektorem rozprowadzającym sprężone powietrze za pomocą węża elastycznego /rysunek nr 17/.

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.

#### 18.7.5. Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami zespołu biologicznego oczyszczania ścieków

Układ przepływu pomiędzy poszczególnymi komorami ma istotne znaczenie dla procesu oczyszczania. Istotne jest, aby była możliwość eksploatacji oczyszczalni ścieków w przypadku wyłączenia jednej z komór zespołu biologicznego oczyszczania ścieków celem jej konserwacji lub dokonania przeglądu rusztów napowietrzających.

Układ przedstawiono na rysunku nr 18. Średnica zewnętrzna rury wchodzącej w otwór w ścianie wynosi  $\varnothing 273$ . Kolektory przechodzące przez komory nitryfikacji pozwalające na ich pominięcie w przypadku przelewów podwójnych winny być wpasowane do kolektorów odpływowych z przelewów.

Otwory przepływowe [ $\varnothing 300$ ] w ścianach dzielących poszczególne komory przedstawiono na rysunku nr 12.1.

Odpływ z każdej komory/strefy odbywa się poprzez układ przelewowy. Zastosowano układy pojedyncze [2 układy] oraz podwójne [2 układy]. Ofertę wykonania układów przelewowych zawiera załącznik nr 30.3. Układy przelewowe są mocowane do ściany komory/strefy od strony odpływu z komory. Pozwalają one na regulację poziomu lustra cieczy w komorze - różnica poziomów 0,35 m. Po podjęciu decyzji o zastosowa-

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

niu zaproponowanych komór przelewowych zostaną dostarczone dyspozycje dotyczące ich montażu [przez ich Dostawcę wg załącznika nr 30.3.].

Przelew podwójny z komory nr 4 strefy denitryfikacji pozwala na odpływ cieczy ze strefy denitryfikacji do pierwszej komory nitryfikacji [przepływ podstawowy] i/lub drugiej komory nitryfikacji. Pozwala to na wyłączenie z eksploatacji pierwszej komory nitryfikacji - np. na okres jej przeglądu.

Kolektory przechodzące przez komory mają średnicę  $\varnothing 250$ .

Otwory w ścianach komór na rysunku nr 12.1. Układ przepływowy i lokalizacja komór przelewowych na rysunku nr 18.

**Dyspozycja montażu komór przelewowych - poziomy.**

Zalecane poziomy lustra cieczy w komorach i strefach przedstawiono na rysunku nr 12. Regulacji poziomów w poszczególnych komorach dokonuje się poprzez regulację przelewu w komorach przelewowych. Przed rozpoczęciem montażu przelewy podnosimy w maksymalne położenie.

- \* Strefa defosfatacji - krawędź przelewu 0,3 m poniżej krawędzi komór [w przypadku obu komór].
- \* Strefa denitryfikacji - krawędź przelewu 0,4 m poniżej krawędzi komór lub 0,1 m poniżej krawędzi przelewu w strefie defosfatacji.
- \* Komora nitryfikacji nr I - krawędź przelewu 0,5 m poniżej krawędzi komory lub 0,1 m poniżej krawędzi przelewu w strefie defosfatacji.

Poziom lustra cieczy w komorze nitryfikacji nr II jest regulowany poprzez poziom przelewu koryta odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika - 0,7 m poniżej krawędzi komory lub 0,20 m poniżej przelewu w komorze nitryfikacji nr I. Patrz również punkt 18.6.2. [strona 72].

**18.7.6. Układy mieszające zawartość strefy defosfatacji oraz strefy denitryfikacji**

Celem zapewnienia pełnego wymieszania strefy defosfatacji oraz strefy denitryfikacji należy w każdej z tych stref zainstalować mieszadła zgodnie z dyspozycjami na rysunku nr 19.

Układy mocowania mieszadeł winny być zainstalowane przed poprowadzeniem rurociągów, gdyż łatwiej jest dopasować przebieg rurociągu względem urządzenia wyciągowego niż dopasowywanie tego urządzenia do przebiegu rurociągu.

Ostateczne dyspozycje dotyczące mocowanie mieszadeł przekaże ich dostawca - patrz załącznik nr 29 - po przekazaniu ostatecznej informacji dotyczącej lokalizacji pomostów - patrz punkt 18.9.3. [strona 88].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu****Strefa defosfatacji**

W komorze nr I należy zainstalować

- \* jedno mieszadło typu MZ10.20 - moc silnika 1,1 kW - producent BIOX - Giżycko [oferta i materiały informacyjne załącznik nr 29].

W komorze nr II należy zainstalować

- \* jedno mieszadło typu MZ05.20 - moc silnika 0,55 kW - producent BIOX - Giżycko [oferta i materiały informacyjne załącznik nr 29].

Mieszadło [niezależnie od typu] jest mocowane do prowadnicy z urządzeniem wyciągowym - karta informacyjna i oferta - załącznik nr 29.

**Strefa denitryfikacji**

W komorze nr I należy zainstalować

- \* jedno mieszadło typu MZ05.20 - moc silnika 0,55 kW - producent BIOX - Giżycko [oferta i materiały informacyjne załącznik nr 29].

W komorze nr III należy zainstalować

- \* jedno mieszadło typu MZ05.20 - moc silnika 0,55 kW - producent BIOX - Giżycko [oferta i materiały informacyjne załącznik nr 29].

Mieszadło [niezależnie od typu] jest mocowane do prowadnicy z urządzeniem wyciągowym - karta informacyjna i oferta - załącznik nr 29.

Po ostatecznym wykonaniu projektu pomostów lokalizacja mieszadeł oraz ich mocowanie winno być dokonane w porozumieniu z ich dostawcą [załącznik nr 29].

**18.8. Pomosty pomocnicze**

Istniejące stropy betonowe należy zdemontować, a krawędzie komór winny być doprowadzone do stanu przedstawionego na rysunku nr 12.

Wokół ciągów - dotyczy również układu retencyjno-uśredniającego należy poprowadzić pomosty ze zdejmowanymi kratkami w sąsiedztwie zaworów i zasuw.

Strefa całego osadnika wtórnego winna być przekryta pomostem ze zdejmowanymi kratkami - chodzi o czyszczenie powierzchni osadnika.

Proponowany przebieg pomostów dla zbiornika retencyjno-uśredniającego i ciągu technologicznego nr I przedstawiono na rysunku nr 20.

Rurociągi rozprowadzające sprężone powietrze poprowadzić po pomostach. Tam gdzie przecinają przejścia wykonać platformy przejściowe.

**18.9. Gospodarka osadowa związana ciągiem technologicznym nr I****18.9.1. Opis układu technologicznego**

Podczas procesu biologicznego oczyszczania ścieków powstaje osad czynny nadmierny. Ostateczny układ zagospodarowania osadu czynnego nadmiernego na obiekcie przedstawiono w punkcie 20 [strona 97].

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

W przypadku ciągu technologicznego nr I osad czynny nadmierny - przy wykorzystaniu układu recyrkulacji zewnętrznej [punkt 18.7.3. (strona 76); rysunek nr 15 - jest odprowadzany do zespołu dwukomorowego zbiornika magazynowego. Z tego zbiornika osad jest okresowo odprowadzany do podstawowego zbiornika magazynowego - patrz punkt 20.2. [strona 98].

**18.9.2. Zespół dwukomorowego zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego**

Lokalizacja zespołu zbiornika na rysunkach nr 3, nr 10 oraz nr 12.1.

Zgodnie z wymaganiami technologicznymi zbiorniki magazynowe winny zapewnić możliwość przetrzymania powstającego osadu czynnego nadmiernego celem późniejszego skierowania go do procesu odwadniania. Na obiekcie są dwa zbiorniki magazynowe, a mianowicie:

- \* pomocniczy dwukomorowy zbiornik magazynowy o wymiarach w rzucie 3,75\*3,8 m i głębokości całkowitej 5,5 m; pojemność całkowita około 75 m<sup>3</sup>; pojemność czynna około 70 m<sup>3</sup> - omówiony w punkcie 18.9. [strona 84]; oraz
- \* podstawowy cylindryczny zbiornik o średnicy  $\varnothing 4,8$  m i głębokości czynnej 4,0 m; pojemność czynna około 70 m<sup>3</sup> - patrz punkt 20.2. [strona 98];

Wyposażenie dwukomorowego zbiornika stanowią następujące układy [patrz rysunki nr 10, nr 12.1. oraz nr 3] - punkt 18.9.2.1. [strona 85];

- \* dopływ osadu czynnego nadmiernego - recyrkulacja zewnętrzna - punkt 18.9.2.1. [strona 85];
- \* układ odprowadzania cieczy nadosadowej - punkt 18.9.2.2. [strona 86];
- \* przelew awaryjny do komory nitryfikacji nr I - punkt 18.9.2.3. [strona 86];
- \* odprowadzanie osadu do zbiornika podstawowego - patrz punkt 18.9.2.4. [strona 87];
- \* napowietrzanie i mieszanie zawartości zbiornika - patrz punkt 18.9.2.5. [strona 87].

**18.9.2.1. Doprowadzanie osadu czynnego nadmiernego do zbiornika**

Osad czynny nadmierny jest doprowadzany do zbiornika magazynowego rurociągiem [ $\varnothing 80$ ] za pomocą układu recyrkulacji zewnętrznej - patrz punkt 18.7.3. [strona 76] oraz rysunek nr 15.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu****18.9.2.2. Odprowadzanie cieczy nadosadowej ze zbiornika magazynowego**

Układ odprowadzania cieczy nadosadowej przedstawiono na rysunku nr 21.

Celem uniknięcia zbyt szybkiego napełnienia zbiorników magazynowych osadu zalecane jest okresowe odprowadzanie cieczy nadosadowej przy wykorzystaniu specjalnego układu pompującego.

Pompa instalowana okresowo na systemie pływakowym wykonanym wg oferty zawartej w załączniku nr 31<sup>33/</sup> - ręcznie załączana - obniżanie samoczynne w miarę odpompowywania cieczy nadosadowej. Ciecz odpompowywać do strefy denitryfikacji. Do pompowania wykorzystać wąż elastyczny o średnicy  $\varnothing 2''$ . Układ ten pozwala na pełne odprowadzanie cieczy nadosadowej.

Schemat układu przedstawiono na rysunku nr 21.

Do odprowadzania cieczy nadosadowej wykorzystać pompę o wydajności około  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia około 2,0 m zainstalowaną na pływaku. Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załączniku nr 31 [materiały informacyjne oraz oferta]:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: ZTOS - Poznań, tel. (+48) 501 550 927
  - typ pompy EBARA BEST 3
  - wydajność:  $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$
  - wysokość podnoszenia 2,0 m
  - moc silnika 0,75 kW
  - ciężar pompy 12,7 kg
  - średnica króćca wylotowego  $\varnothing 1\frac{1}{2}''$
- wymagane złącze dla węża elastycznego  $\varnothing 2''$

**Dyspozycje elektryczne**

Załączanie i wyłączanie przyciskami w sąsiedztwie miejsca lokalizacji pompy.

**18.9.2.3. Przelew awaryjny ze zbiornika magazynowego osadu do strefy defosfatacji**

Zadaniem przelewu jest zabezpieczenie przed nadmiernym napełnieniem zbiornika magazynowania osadu. Lokalizacja przelewu około 30 cm poniżej górnej krawędzi zespołu zbiorników - patrz rysunek nr 12.1.

---

33/ Układ może być stosowany w podstawowym zbiorniku magazynowania osadu czynnego nadmiernego.

#### 18.9.2.4. Odprowadzanie osadu do podstawowego osadowego

Aktualnie istnieje rurociąg doprowadzający pompowany osad do podstawowego zbiornika osadowego. Wykorzystać ten układ wprowadzając niżej opisane zmiany.

Zagadnienia związane z układem pompującym osad przedstawiono na rysunku nr 11.2. Układ taki sam jak w przypadku zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Zmienić natomiast układ pompujący bezpośrednio ze zbiornika wpinając go do istniejącego rurociągu [PVC  $\varnothing 75$ ]<sup>34/</sup>. **Rurociąg winien posiadać układ nie pozwalający na niekontrolowane zassanie pompowanego osadu po wyłączeniu pompy.**

Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego przy wykorzystaniu szybkozłącza - rysunek nr 11.2.

Pompa winna zostać zlokalizowana na dnie komory - w sposób nie pozwalający na uszkodzenie rusztu mieszająco-odświeżającego.

Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załącznikach nr 26 [oferta] oraz nr 11 [karta katalogowa]:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp.z o.o.,<br>Warszawa - przedstawiciel handlowy: ZTOS - Poznań - Adam Terlecki<br>(+48-61) 826-76-97, lub (501) 550 927 |                        |
| - typ pompy  | DW VOX 300             |
| - wydajność:   | 30,0 m <sup>3</sup> /h |
| - wysokość podnoszenia   | 10,0 m                 |
| - moc silnika  | 2,2 kW                 |
| - ciężar pompy   | 26,0 kg                |
| - średnica króćca wylotowego   | GW $\varnothing 2"$    |

#### **Sterowanie pracą pompy**

Załączanie i wyłączanie pompy ręczne. Układ załączająco wyłączający w miejscu lokalizacji pompy na pomoście.

Zmianie ulega sposób doprowadzenia pompowanego osadu do podstawowego zbiornika magazynowego, co opisano w punkcie 20.2.1. [strona 99] i przedstawiono na rysunkach nr 25.3. oraz nr 25.1.

#### 18.9.2.5. Układ mieszająco-odświeżający

Celem zapewnienia właściwej stabilizacji osadu czynnego nadmiernego wymagane jest napowietrzenie oraz wymieszanie zawartości obu komór zbiornika magazynowego osadu.

Do napowietrzania i mieszania komór osadowych wykorzystać powietrze wytwarzane przez dmuchawę napowietrzającą zawartość komór

---

34/ Jeżeli zaszłaby konieczność wykonania nowego rurociągu to wykonać rurociąg metalowy  $\varnothing 100$ . Poprowadzić po trasie istniejącego.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

nitryfikacji. Przewidziano stosowne przyłącze [ø2"] na głównym kolektorze - patrz rysunek nr 11.1.

W komorach zbiornika magazynowego osadu zostaną zainstalowane ruszty mieszająco odświeżające:

- \* pierwsza komora - 2 ruszty napowietrzające z których każdy zawiera po 4 dyfuzory;
  - \* druga komora - 1 ruszt napowietrzający zawierający 6 dyfuzorów;
- Łącznie w obu komorach 14 dyfuzorów.

Ofertę wykonania rusztu napowietrzającego zawiera załącznik nr 30.4.poz.1.

Omówienie zagadnień związanych z realizacją układów sprężonego powietrza omówiono w punkcie 18.7.4.4. [strona 79] oraz w punkcie 18.7.4.5. [strona 80].

**18.9.3. Pomost związany ze zbiornikiem**

Układ pomostów związanych ze zbiornikiem magazynowania osadu czynnego nadmiernego przedstawiono w punkcie 19.8. [strona 97] oraz na rysunku nr 20.

**19. Modernizacja ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] - nowego ciągu biologicznego oczyszczania ścieków****19.1. Opis zespołu**

Opis stanu aktualnego w punkcie 5.9. [strona 23].

Ciąg technologiczny BIOPAK został zrealizowany na podstawie dokumentacji opracowanej w roku 2004 roku przez Firmę BioPlant - Warszawa. Rozruch obiektu był realizowany przez Firmę BIO-TECH - Nieporęt w roku 2007.

Ciąg składa się z reaktora BIO-PAK KBA-120-1250 lub KBA-120-1500 lub 16/24/H58 [te trzy nazwy występują w dokumentacji i trudno ustalić która jest właściwa] produkowanego przez firmę BIO-TECH [Nieporęt] o następujących parametrach eksploatacyjnych:

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| * pojemność całkowita                          | 590 m <sup>3</sup>                |
| * pojemność czynna                             | 510 m <sup>3</sup>                |
| * komora cylindryczna [średnica patrz poniżej] | ø11,4 m; h <sub>cał</sub> = 5,8 m |
| * głębokość czynna                             | 5,0 m                             |
| * przepustowość nominalna                      | 307 m <sup>3</sup> /d             |

Komora cylindryczna posiada następujące strefy:

- |  |   |
|--|---|
| * strefę beztlenową o pojemności czynnej około 16 m <sup>3</sup> ; |   |
| * strefę napowietrzania  | 467 m <sup>3</sup>                        |
| * strefę osadnika wtórnego   | V <sub>CZ</sub> = około 54 m <sup>3</sup> |

Trudno ustalić jednoznacznie średnicę zbiornika cylindrycznego:

- \* według dokumentacji ø11,7 m
- \* według rysunku [taką przyjęto]<sup>35/</sup> ø11,4 m

#### **19.2. Przebudowa ciągu technologicznego nr II [BIOPAK]**

Przebudowa ciągu technologicznego zmienia istniejący układ przepływowy. Układ przepływowy przedstawiono na rysunku nr 23.1. Polega ona na:

- \* przebudowie systemu napowietrzającego - wymiana dmuchaw i zużytego systemu napowietrzającego - patrz punkt 19.3. [strona 89];
- \* podniesienie poziomu lustra cieczy o około 0,3 m - punkt 19.4. [strona 95];
- \* zastąpienie powietrznych układów pompujących pompami - punkt 19.5. [strona 95];
- \* opcjonalnie wydzielenie strefy defosfatacji i denitryfikacji poprzez wstawienie przegród - punkt 19.6. [strona 96];
- \* założenie talerza rozprowadzającego na dopływie do osadnika wtórnego - punkt 19.7. [strona 97];
- \* przedłużenie pomostu - punkt 19.8. [strona 97].

#### **19.3. Przebudowa układu rozprowadzającego sprężone powietrze ze stacji dmuchaw ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] do poszczególnych obiektów związanych z tym ciągiem - dyspozycje montażu rusztów napowietrzających**

Zagadnienia dotyczące doboru dmuchaw i rusztów napowietrzających przedstawiono w punkcie 19.3.1. [strona 89].

Zagadnienia dotyczące lokalizacji dmuchaw w stacji dmuchaw omówiono w punkcie 19.3.2. [strona 91].

Zagadnienia dotyczące kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze do procesu oczyszczania przedstawiono w punkcie 19.3.3. [strona 92].

##### **19.3.1. Dobór dmuchaw i rusztów napowietrzających**

Według obliczeń zawartych w punkcie 9 [strona 29] maksymalny ładunek dopływających zanieczyszczeń wyniesie

$$L_{BZT5} = 290 \text{ kgO}_2/\text{d}$$

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

$$OC = 2,0 * 290 \text{ kgO}_2/\text{d} = 580 \text{ kgO}_2/\text{d} = 24 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

---

35/ Brak możliwości dokładnego zmierzenia średnicy zbiornika.



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Na podstawie danych zawartych w materiałach informacyjnych proponowanych dyfuzorów AKWATECH wykorzystanie tlenu wynosi około 20 % przy zanurzeniu dyfuzora około 5,3 m. Ilość tlenu w 1 m<sup>3</sup> powietrza wynosi 280 gO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>, stąd ilość dostarczanego tlenu w przeliczeniu na 1 m<sup>3</sup> powietrza wyniesie średnio około

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

Zapotrzebowanie powietrza - po uwzględnieniu ładunku BZT<sub>5</sub> doprowadzanych zanieczyszczeń - wyniesie w przybliżeniu

$$V_p = OC/A = 10.357 \text{ m}^3/\text{d} = 430 \text{ m}^3/\text{h} = 7,2 \text{ m}^3/\text{min}$$

Uwzględniając zmienność jakości i ilości ścieków surowych oraz wielkość zużycia energii elektrycznej przyjęto dmuchawę o maksymalnej wydajności około 8,2 m<sup>3</sup>/min z możliwością jej zmniejszenia do wielkości około 3,2 m<sup>3</sup>/min [zastosowanie dmuchawy sterowanej przetwornikiem częstotliwości].

Celem zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza dla procesu oczyszczania należy zastosować dmuchawę o następujących parametrach eksploatacyjnych [Producent: AIRTECH - Ostrów Wielkopolski - oferta załącznik nr 9]:

- typ dmuchawy	DM 114.5/5.5.
- różnica ciśnień	0,055 MPa;
- wydajność	Q = 8,22 m <sup>3</sup> /min = 493 m <sup>3</sup> /h
- przewidywana moc zainstalowana	N = 15,0 kW;
- średnica króćca wylotowego	ø100

Według informacji zawartych w kartach katalogowych dyfuzorów AKWATECH [załącznik nr 30.2.] zalecana ilość powietrza w przypadku jednego dyfuzora winna kształtować się na poziomie 2 ÷ 4 m<sup>3</sup>/h.

Przy ilości powietrza kierowanego do procesu napowietrzania wynoszącej maksymalnie około 493 m<sup>3</sup>/h i przy założeniu maksymalnego natężenia przepływu powietrza przez dyfuzor wynoszącego q = 4,0 m<sup>3</sup>/h dla maksymalnej ilości powietrza ilość dyfuzorów napowietrzających zainstalowanych w komorze nitryfikacji winna wynieść

$$n = Q/q = 493 \text{ m}^3/\text{h} / 4,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{dyf} = 125 \text{ dyfuzorów}$$

Praktycznie, celem zapewnienia właściwej hydrauliki pracy komór oraz uwzględniając doprowadzenie powietrza do strefy defosfatacji i denitryfikacji [patrz punkt 19.6. - strona 96] przewidywane jest zastosowanie 134 dyfuzorów dla wariantu nr I oraz 121 dla wariantu nr II - punkt 19.6. [strona 96].

**Celem zapewnienia niezawodnej pracy oczyszczalni ścieków obiekt winien być wyposażony w dwie dmuchawy.**

Przy minimalnej ilości podawanego powietrza natężenie jego przepływu przez dyfuzor wyniesie około  $1,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , a więc będzie konieczność wyłączenia dopływu do części rusztów napowietrzających.

Ofertę wykonania rusztów napowietrzających zawiera załącznik nr 30.2.

### 19.3.2. Stacja dmuchaw

Stacja dmuchaw zostanie zlokalizowana w istniejącym pomieszczeniu dmuchaw o przybliżonych wymiarach w rzucie  $2,6 \times 3,5 \text{ m}$ . Zdemontować istniejące dmuchawy i w ich miejsce zainstalować nowe dmuchawy napowietrzające dla ciągu technologicznego nr II.

Wymiary dmuchawy  $965 \times 1247 \text{ mm}$  (patrz załącznik nr 9).

Podstawowym elementem zapewniającym niezawodną pracę oczyszczalni ścieków jest układ rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze wytwarzane przez zespół dmuchaw - patrz punkt 19.3.3. [strona 92].

Sprężone powietrze wytwarzane przez dmuchawy jest wykorzystywane głównie do napowietrzania zawartości strefy nitryfikacji. Dodatkowo jest wykorzystywane do okresowego odświeżania strefy defosfatacji i strefy denitryfikacji [patrz punkt 19.6. - strona 96].

Odstęp pomiędzy dmuchawami winien być taki, aby był zapewniony swobodny dostęp do każdej z nich /ok.  $1,0 \text{ m}$ /. Pomieszczenie winno ponadto posiadać otwory o łącznej powierzchni minimum  $1,5 \text{ m}^2$  /np. w drzwiach/ zapewniające swobodny dopływ powietrza. Otwory wykonać w ścianach zewnętrznych. Otwory winny być zabezpieczone przed dostępem zwierząt.

Propozycję planu pomieszczenia oraz poprowadzenia w nim rurociągów powietrznych dmuchaw przedstawia rysunek nr 23.2. Układ rurociągów jest taki, że w przypadku awarii dmuchawy odświeżającej zawartość podstawowego zbiornika osadowego można skierować powietrze wytwarzane przez dmuchawy podstawowe.

Konstrukcję fundamentu dmuchaw należy wykonać wg dyspozycji budowlanej fundamentu wg załącznika nr 9. Dmuchawy posadzić na gumowych amortyzatorach dostarczanych wraz z nimi.

Dmuchawy zamontować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami zawartymi w dokumentach dostarczonych razem z urządzeniami /dokumentacja techniczno-ruchowa i instrukcja eksploatacji/.

**19.3.3. Dyspozycja elektryczna układu sterowania pracą dmuchaw**

Układ sterowania pracą dmuchaw [w wersji uzgodnione z Dostawcą dmuchaw przy wykorzystaniu falownika i przekaźnika czasowego] zostanie dostarczony przez Dostawcę dmuchawy - patrz załącznik nr 9. Pracuje tylko jedna dmuchawa. Druga jest zapasową. Praca dmuchaw przemienna.

**19.3.4. Połączenie kolektora wyjściowego z dmuchawy z rurociągiem rozprowadzającym sprężone powietrze**

Schemat układu doprowadzającego sprężone powietrze do strefy biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 23.3. Układ rurociągu w pomieszczeniu dmuchaw przedstawiono na rysunku nr 23.2.

Dmuchawy są dostarczane z manometrami oraz wężem elastycznym służącym do ich połączenia z manometrem. Manometry zainstalować w sąsiedztwie dmuchaw.

Połączenie dmuchaw z kolektorem [ø100/ø150] rozprowadzającym sprężone powietrze winno być wykonane poprzez elastyczne przyłącze dostarczane razem z dmuchawą.

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 ø 200 mm - patrz rysunki nr 23.2. oraz nr 23.3. Zastosować rury ze stali nierdzewnej. Ilość kolan ograniczyć do niezbędnego minimum. Zagadnienia dotyczące kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze w obrębie komór ciągu technologicznego mówiono w punkcie 19.3.5. /strona 92/.

**19.3.5. Rurociągi rozprowadzające sprężone powietrze w obrębie ciągu technologicznego**

Przebieg rurociągów rozprowadzających sprężone powietrze do zespołu biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 23.3. Na rysunku tym przedstawiono również dyspozycję wykonania zakończenia rurociągu celem zainstalowania przyłączy rusztów napowietrzających. Układ kolektora nie jest zależny od wariantu modernizacji.

Zadaniem kolektora jest doprowadzenie sprężonego powietrza do rusztów napowietrzających w strefie nitryfikacji - opcjonalnie w strefie defosfatacji i denitryfikacji.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Wariant I - punkt 19.6. - oferta dostarczenia rusztów - załącznik nr 30.2.

- strefa nitryfikacji
  - 3 ruszty po 11 dyfuzorów
  - 3 ruszty po 12 dyfuzorów
  - 3 ruszty po 13 dyfuzorów
  - 2 ruszty po 9 dyfuzorów
  - 1 ruszt z 8 dyfuzorami
  - łącznie 134 dyfuzory

Wariant II - punkt 19.6.- oferta dostarczenia rusztów - załącznik nr 30.2.

- strefa defosfatacji
  - 1 ruszt z 8 dyfuzorami
  - 1 ruszt z 9 dyfuzorami
- strefa denitryfikacji
  - 1 ruszt z 11 dyfuzorami
  - 1 ruszt z 12 dyfuzorami
- strefa nitryfikacji
  - 2 ruszty po 8 dyfuzorów
  - 2 ruszty po 11 dyfuzorów
  - 2 ruszty po 12 dyfuzorów
  - 1 ruszt z 9 dyfuzorami
  - łącznie 121 dyfuzorów

Schemat przebiegu głównego kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze w obrębie zespołu biologicznego oczyszczania ścieków przedstawiono na rysunku nr 23.3.

Przy realizacji kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze istotne znaczenie ma średnica rur oraz lokalizacja gwintowanych wyprowadzeń do podłączenia przewodów zasilających ruszty napowietrzające.

Elementy pomocnicze oraz podpory stosowane przy mocowaniu rurociągów - wykonać w dowolny sposób. Najprostszym rozwiązaniem jest oparcie kolektorów rozprowadzających sprężone powietrze do poszczególnych komór na zewnętrznej krawędzi pomostów zgodnie z dyspozycją na rysunku nr 23.3..

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;

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- / 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.

Główny rurociąg [ø200] doprowadzający sprężone powietrze ze stacji dmuchaw [patrz rysunek nr 23.3.] doprowadzić na zewnątrz pomostów.

Rurociągu doprowadzające powietrze do rusztów poprowadzone po pomostach mają średnicę ø200. Celem podłączenia rusztów napowietrzających wykonać układy z rury [ø2"] - przedstawione w szczególe "A" na rysunku nr 23.3. Ich zakończenia gwintowane [gwint zewnętrzny] na odcinku około 30 mm, celem przykręcenia zaworu kulowego dostarczonego razem z rusztem napowietrzającym.

**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 wg rysunku nr 23.2. [stacja dmuchaw] oraz nr 23.3. [na pomoście]. Instalowanie rusztów napowietrzających winno być ostatnią czynnością realizowaną przed napełnieniem komór oczyszczalni ścieków.

Montaż rusztów polega na położeniu ich na dnie komory i połączeniu z uprzednio wykonanym kolektorem rozprowadzającym sprężone powietrze za pomocą węża elastycznego /rysunek nr 23.2./.

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

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

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

**19.4. Zmiana poziomu lustra cieczy**

Aktualnie poziom lustra cieczy jest około 0,5 m poniżej krawędzi komory oczyszczania.

Celem zwiększenia pojemności czynnej wskazane jest, aby poziom lustra cieczy był około 0,3 m poniżej krawędzi komór. W ten sposób zwiększymy pojemność czynną komór łącznie o około 30 m<sup>3</sup>.

W tym celu należy unieść koryto odpływowe w osadniku wtórnym, tak, aby przelewy były na poziomie około 0,3 m poniżej krawędzi komór. Układ odpływowy ścieków oczyszczonych wpiać w istniejący kolektor odpływowy.

**Jednocześnie wg dyspozycji na rysunku nr 23.4. należy:**

- \* zaślepić szczelnie otwory w ścianach komory, tak, aby ciecz nie wypływała na zewnątrz komór;**
- \* podnieść ścianę osadnika wtórnego, aby nastąpiło oddzielenie strefy napowietrzania od strefy osadnika wtórnego;**
- \* podnieść krawędzie zespołu komór do których aktualnie dopływają ścieki surowe.**

**19.5. Zastąpienie powietrznych [typu MAMUT] układów pompujących pompa**

Celem odprowadzenia osadu czynnego zgromadzonego na dnie osadnika wtórnego zainstalowano dwa układy pompujące przy wykorzystaniu powietrza.

Proponuje się zastosowanie jednego układu wykorzystującego pompę. Schemat zamiennego układu oraz przebieg rurociągów na rysunku nr 23.5.

Połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego przy wykorzystaniu szybkozłącza.

Pompa zlokalizowana na dnie leja osadowego osadnika wtórnego.

Układ pompujący zapewnia pompowanie osadu z dna leja osadowego do układu dopływowego do ciąg technologicznego oraz do podstawowego zbiornika osadowego - częściowe wykorzystanie istniejących rurociągów.

Propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załącznikach nr 33 [oferta] oraz nr 11 [karta katalogowa]:

- Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp.z o.o., Warszawa - przedstawiciel handlowy: ZTOS - Poznań - Adam Terlecki (+48-61) 826-76-97, lub (501) 550 927
- typ pompy DW VOX 300
- wydajność: 40,0 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia 5,0 m
- moc silnika 2,2 kW
- ciężar pompy 26,0 kg

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- średnica króćca wylotowego

GW  $\varnothing$  2"

**Sterowanie pracą pompy**

- \* ręczne - załączanie/wyłączenie pompy przełącznikiem przy pompie;
- \* automatyczne - sterowanie pracą pompy realizowane przy wykorzystaniu przekaźnika czasowego - płynna niezależna regulacja czasów pracy i przerwy w zakresie do 30 minut [patrz załącznik nr 23].

Zmianie ulega sposób doprowadzenia pompowanego osadu do podstawowego zbiornika magazynowego, co opisano w punkcie 20.2.1. [strona 99] i przedstawiono na rysunkach nr 23.5. oraz nr 25.2.

**19.6. Wydzielenie strefy defosfatacji i denitryfikacji [wariant opcjonalny]**

Optymalnym rozwiązaniem jest wydzielenie oddzielnej strefy defosfatacji i denitryfikacji w istniejącej komorze nitryfikacji. Układ na bazie istniejącego układu po uprzednich zmianach opisanych w podpunktach punktu 19 [strona 88].

Dopływ ścieków surowych pozostaje bez zmian.

Układ recyrkulacji z osadnika wtórnego wg punktu 19.5. [strona 95] bez zmian.

Układ napowietrzający opisany w punkcie 19.3. [strona 89] pozostaje bez zmian. Usunięcie jednego rusztu.

Zmiany polegają na:

- \* wydzieleniu strefy defosfatacji i denitryfikacji poprzez wstawienie przegród w miejscach określonych na rysunku nr 23.1.2.
  - przegroda A - winna być w miarę szczelna;
  - w przegrodzie B - dwa otwory o wymiarach 0,5\*0,5 m przy dnie;
  - w przegrodzie C - otwór o wymiarach 1,0\*1,0 m na poziomie lustra cieczy.
- \* w strefie defosfatacji i denitryfikacji wstawiamy mieszadła celem zapewnienia ich wymieszania - oferta patrz załącznik nr 32;
- \* w strefie nitryfikacji w miejscu określonym na rysunku nr 23.1.2. wstawiamy układ recyrkulacji wewnętrznej pompujący zawartość strefy nitryfikacji do strefy denitryfikacji;
  - połączenie pompy z rurociągiem za pomocą węża elastycznego przy wykorzystaniu szybkozłącza; pompa zlokalizowana na dnie strefy nitryfikacji;
  - propozycja typu pompy przedstawiona poniżej oraz w załączniku nr 33 [oferta] oraz nr 11 [karta katalogowa]:
    - / Pompa firmy EBARA - Dystrybutor: EBARA POMPY POLSKA Sp.z o.o., Warszawa - przedstawiciel handlowy: ZTOS - Poznań - Adam Terlecki (+48-61) 826-76-97, lub (501) 550 927
    - / typ pompy DW VOX 300
    - / wydajność: 40,0 m<sup>3</sup>/h
    - / wysokość podnoszenia 5,0 m

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

-/ moc silnika	2,2 kW
-/ ciężar pompy	26,0 kg
-/ średnica króćca wylotowego	GW ø 2"

**Sterowanie pracą pompy**

- \* ręczne - załączanie/wyłączenie pompy przełącznikiem przy pompie;
- \* automatyczne - sterowanie pracą pompy realizowane przy wykorzystaniu przekaźnika czasowego - płynna niezależna regulacja czasów pracy i przerwy w zakresie do 30 minut [patrz załącznik nr 23];
- \* zmiana lokalizacji układu doprowadzającego zawartość strefy nityfikacji do osadnika wtórnego - chodzi o to, aby ciecz przepłynęła kolejno przez wszystkie strefy.

Zaproponowane zmiany są proste w wykonaniu i zostały przedstawione na rysunku nr 23.1.2.

**19.7. Osadnik wtórny - talerz rozprowadzający dopływającą ciecz**

Celem ograniczenia mieszania strefy sedymentacji w osadniku wtórnym na wypływie z rury centralnej należy zainstalować „talerz rozprowadzający” przedstawiony na rysunku nr 23.6. Talerz wykonać z blachy lub tworzywa sztucznego.

**19.8. Pomost - przedłużenie**

Aktualnie pomost kończy się na strefie osadnika wtórnego. Należy przedłużyć go do ściany zbiornika wg rysunków nr 23.\*\*.

**20. Gospodarka osadowa na terenie oczyszczalni ścieków - osad czynny nadmierny****20.1. Opis układu technologicznego**

Podczas procesu biologicznego oczyszczania ścieków powstaje osad czynny nadmierny.

Istotnym zagadnieniem jest utylizacja tego osadu.

Celem zagospodarowania powstającego osadu przewidziano układ technologiczny przedstawiony na rysunkach nr 3 oraz nr 25.1.

Osad czynny nadmierny powstający w procesie oczyszczania w ramach ciągu technologicznego nr I jest magazynowany w pomocniczym zbiorniku osadowym z którego jest odprowadzany do podstawowego zbiornika magazynowego osadu czynnego nadmiernego.

Do tego zbiornika jest odprowadzany również osad czynny nadmierny powstający w procesie oczyszczania przy wykorzystaniu ciągu technologicznego nr II [BIOPAK].



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Całość osadu czynnego nadmiernego jest magazynowana w podstawowym zbiorniku magazynowym, gdzie ma miejsce jego stabilizacja w warunkach tlenowych.

Ciecz nadosadowa ze zbiornika podstawowego - tak jak obecnie - poprzez przepompownię nr 1 jest kierowana do zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Osad po stabilizacji z podstawowego zbiornika magazynowego jest kierowany do stacji odwadniania osadu. Odciek z odwadniania osadu poprzez przepompownię nr 1 jest kierowany do zbiornika retencyjno-uśredniającego.

Odwodniony osad jest magazynowany w kontenerze i okresowo wywożony do zagospodarowania.

Układ utylizacji i zagospodarowywania osadu czynnego nadmiernego powstającego w procesie oczyszczania obejmuje następujące elementy [lokalizacja na rysunku nr 3; schemat na rysunku nr 25.1.]:

- a/ zbiornik magazynowy osadu z ciągu technologicznego nr I [starego] - punkt 18.9. [strona 84];
- a/ podstawowy zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego wraz z układem mieszająco-odświeżającym - punkt 20.2. [strona 98];
- c/ stacja odwadniania osadu wraz z układem pompującym osad do procesu odwadniania - punkt 20.3. [strona 101];
- d/ stanowisko kontenera odbierającego odwodniony osad czynny nadmierny wraz z systemem dojazdowym dla samochodu wywożącego kontener - punkt 20.4. [strona 102].

Układ rurociągów związanych z utylizacją osadów przedstawiono na rysunkach nr 3 oraz nr 25.1.

**20.2. Podstawowy zbiornik magazynowy osadu czynnego nadmiernego**

Lokalizacja zbiornika na rysunku nr 3 oraz nr 25.1.

Podstawowym zbiornikiem jest cylindryczny zbiornik o średnicy  $\varnothing 4,8$  m i głębokości czynnej 4,0 m [całkowitej 4,7 m]; pojemność czynna około 75 m<sup>3</sup>; według projektu zawartość zbiornika winna być napowietrzana i mieszana - układy te nie są sprawne. Z tego zbiornika osad jest kierowany do procesu odwadniania.

Zbiornik posiada jeden włącz wejściowy  $\varnothing 800$ . Celem zainstalowania układu mieszająco odświeżającego oraz kontroli nad pracą zainstalowanych układów należy wykonać dodatkowe trzy otwory wejściowe w miejscach wskazanych na rysunku nr 25.2.

Głębokość czynna zbiornika wynosi 4,0 m przy głębokości całkowitej 4,7 m. Głębokość czynna zostanie zwiększona do 4,4 m. Wszystkie dopływy zakończyć kolanami na poziomie 4,6 m względem dna. W ten sposób pojemność czynna zostanie zwiększona do około 77 m<sup>3</sup>.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Wypożażenie podstawowego zbiornika stanowią następujące układy [patrz rysunki nr 25.1. oraz nr 25.2.]:

- \* dopływ osadu czynnego nadmiernego z ciągu technologicznego nr I [starego] oraz nr II BIOPAK - punkt 20.2.1. [strona 99];
- \* układ odprowadzania cieczy nadosadowej - punkt 20.2.2. [strona 99];
- \* przelew awaryjny do przepompowni nr 3 - punkt 20.2.3. [strona 100];
- \* odprowadzanie osadu do odwadniania - patrz punkt 20.2.4. [strona 100];
- \* napowietrzanie i mieszanie zawartości zbiornika - patrz punkt 20.2.5. [strona 100].

**20.2.1. Doprowadzanie osadu czynnego nadmiernego do podstawowego zbiornika magazynowego**

Do podstawowego zbiornika osad czynny nadmierny jest doprowadzany z dwóch ciągów technologicznych przy wykorzystaniu istniejących rurociągów. Zmianie ulegają wypływy w zbiorniku zgodnie z rysunkiem nr 25.2. - podniesiono poziom wypływu do 0,3 m poniżej stropu.

Układ rurociągów doprowadzających osad przedstawiono na rysunkach nr 3, nr 25.1. oraz nr 25.2.

Układ odprowadzający osad z ciągu technologicznego nr I [stary] omówiono w punkcie 18.9. [strona 84].

Układ odprowadzający osad z ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] omówiono w punkcie 19.5. [strona 95]. Wykorzystanie istniejącego rurociągu.

**20.2.2. Odprowadzanie cieczy nadosadowej**

Układ odprowadzania cieczy nadosadowej przedstawiono na rysunku nr 21. Układ jest taki sam jak w przypadku zbiornika osadowego związanego z ciągiem technologicznym nr I.

Celem uniknięcia zbyt szybkiego napełnienia zbiorników magazynowych osadu konieczne jest okresowe odprowadzanie cieczy nadosadowej przy wykorzystaniu specjalnego układu pompującego.

Pompa instalowana okresowo na systemie pływakowym wykonanym wg oferty zawartej w załączniku nr 31<sup>36/</sup> - ręcznie załączana - obniżanie samoczynne w miarę odpompowywania cieczy nadosadowej. Ciecz odpompowywać do kolektora którym aktualnie winna być odprowadzane ciecz nadosadowa. Krawędź kolektora winna być na poziomie określonym na rysunku nr 25.2. Do pompowania wykorzystać wąż elastyczny o średnicy  $\varnothing 2''$ . Układ ten pozwala na pełne odprowadzanie cieczy nadosadowej.

Ciecz nadosadowa jest pompowana do kolektora, którym spływa do przepompowni nr 1.

---

36/ W przypadku obu zbiorników korzystać z tego samego układu.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu*****Dyspozycje elektryczne***

Załączanie i wyłączanie przyciskami w sąsiedztwie miejsca lokalizacji pompy - otworu  $\varnothing 1000$  wg rysunku nr 25.2.

**20.2.3. Przelew awaryjny**

Zadaniem przelewu jest zabezpieczenie przed nadmiernym napełnieniem zbiornika magazynowania osadu. Wykorzystać istniejący przelew po uprzednim podniesieniu poziomu przelewu zgodnie z rysunkiem nr 25.2.

Rurociąg wpiąć do kolektora odprowadzającego ciecz nadosadową.

**20.2.4. Pobór osadu do stacji odwadniania**

Zagadnienia dotyczące stacji odwadniania osadu opisano w punkcie 20.3. [strona 101].

Pompa ssąca osad ze zbiornika zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu stacji odwadniania osadu - patrz rysunek nr 25.5. Przebieg rurociągu na rysunku nr 25.1.

Rurociąg [ $\varnothing 80$ ] winien być tak ułożony, aby była możliwość jego opróżnienia - spadek w kierunku stacji odwadniania. Osad z odwadniania rurociągu skierować do kanalizacji odprowadzającej ciecz z odwadniania osadu do przepompowni nr 1 [patrz rysunek nr 25.1.].

Na rurociągu winny być zlokalizowane dwie zasuwki odcinające w miejscach określonych na rysunku nr 25.1. - przy zbiorniku i przy pompie osadowej.

Lokalizacja króćca poboru osadu ze zbiornika magazynowego na rysunku nr 25.2.

**20.2.5. Mieszanie i odświeżanie zawartości podstawowego zbiornika osadowego**

Celem zapewnienia właściwej stabilizacji osadu czynnego nadmiernego wymagane jest napowietrzenie oraz wymieszanie zawartości podstawowego zbiornika magazynowego osadu.

Do napowietrzania i mieszania zbiornika osadu wykorzystać powietrze wytwarzane przez dmuchawę napowietrzającą zawartość strefy nitryfikacji. Przewidziano stosowne przyłącze [ $\varnothing 100$ ] na głównym kolektorze - patrz rysunek nr 23.2.

Układ kolektora rozprowadzającego sprężone powietrze do zbiornika magazynowego osadu przedstawiono na rysunku nr 25.4.

W komorze zbiornika magazynowego osadu zostaną zainstalowane 2 ruszty mieszające z których każdy zawiera po 9 dyfuzorów oraz 1 ruszt z 7 dyfuzorami - oferta załącznik nr 30.4. poz.2.

**20.3. Stacja odwadniania osadu**

Do odwadniania osadu powstającego w procesie oczyszczania [czynnego nadmiernego] proponuje się zastosować:

- \* prasę VOLUTE FS-202 [dostawca: WATERSYSTEM - 05-077 Zakręt, ul.Trakt Brzeski 127, tel.(48) 606-149-004] - materiały informacyjne oraz oferta - patrz załącznik nr 15.

W skład stacji oprócz pracy wchodzi następujące urządzenia objęte ofertą zawartą w załączniku nr 15, a mianowicie:

- \* pompa osadowa;
- \* stacja przygotowania i dozowania flokulanta;
- \* stacja higienizacji osadu;
- \* przenośnik osadu spod prasy do kontenera;
- \* układ sterowania pracą urządzeń.

Minimalne wymiary pomieszczenia prasy w rzucie 7,0 \* 4,0 m, przy wysokości minimum 3,0 m.

Plan zagospodarowania terenu związanego ze gospodarką osadową na rysunkach nr 25.1. oraz nr 25.5.

Wszelkie zagadnienia związane z montażem urządzenia do odwadniania oraz jego uruchomieniem winny być uzgodnione z Dostawcą urządzenia.

Na rysunkach nr 25.1. oraz nr 25.2. przedstawiono schemat układu pompującego osad z podstawowego zbiornika do procesu odwadniania na prasie. Lokalizacja otworów w ścianie zbiornika na rysunku nr 25.2.

Rozruch układu odwadniającego winien być dokonany przez Dostawcę prasy.

Uzupełnieniem systemu odwadniania osadu winien być system jego higienizacji [wapnowania]. Stosowna oferta w załączniku nr 15.

Ciecz z odwadniania osadu jest kierowana kolektorem  $\varnothing 200$  do kanalizacji ściekowej - wg rysunku nr 25.1. oraz nr 25.5. - kierującej ścieki do przepompowni nr 1.

Odwodniony osad po higienizacji jest transportowany do kontenera ustawianego w sąsiedztwie stacji odwadniania osadu. Przestrzeń 3,5\*7,0 m. Kontener winien być zadaszony i ustawiony na utwardzonej powierzchni, z której woda z mycia i wody opadowe są odprowadzane do kanalizacji ściekowej [razem z cieczą z odwadniania osadu].

Pomieszczenie stacji odwadniania osadu winno mieć otwory okienne oraz drzwiowe o szerokości min. 2,5 m.

W okresie zimowym pomieszczenie winno być ogrzewane [nawiew], tak aby temperatura nie spadała poniżej 0°C. Ponadto należy zapewnić wentylację.

**20.4. Ciągi komunikacyjne w obrębie stacji odwadniania osadu**

Ciągi komunikacyjne winny umożliwić przywiezienie pustego kontenera na osad oraz zabranie pełnego. Proponowany układ komunikacyjny przedstawiono na rysunku nr 25.1.

**21. Odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika**

Zagadnienia dotyczące jakości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika omówiono w punkcie 8 [strona 28].

Ścieki oczyszczone zostaną skierowane grawitacyjnie do istniejącego kolektora odprowadzającego je - poprzez układ pomiarowy do odbiornika - patrz rysunek nr 3.

**22. Pomieszczenia pomocnicze**

Pomieszczenia pomocnicze są obiektami budowlanymi samodzielnymi w sąsiedztwie ciągu technologicznego nr I [STARY]. Lokalizacja poszczególnych obiektów na rysunku nr 3. Pomieszczenia pomocnicze obejmują:

- \* stację dmuchaw i agregatu prądotwórczego dla ciągu technologicznego nr I - funkcja aktualna bez zmian - patrz punkt 18.7.4.2. [strona 78] - należy oddzielić ścianą strefę dmuchaw od lokalizacji agregatu prądotwórczego - patrz rysunek nr 16;
- \* stacja dmuchaw ciągu technologicznego nr II [BIOPAK] - patrz punkt 19.3.2. [strona 91] - aktualna funkcja bez zmian - zmiana dmuchaw i rurociągów - rysunek nr 23.2.;
- \* pomieszczenie stacji flotatora i odwadniania osadu - docelowo w miarę modernizacji obiektu flotator, jak i wirówka do odwadniania osadu zostaną zdemontowane i nie będą eksploatowane;
- \* pomieszczenie starej stacji odwadniania osadu - nie użytkowane - aktualnie znajdują się w nim zbiorniki z polielektrolitem i flokulantem dla flotatora i wirówki odwadniającej osad - docelowo nie będzie użytkowane i może być przeznaczone na dowolny cel - proponuje się zlokalizowanie w nim centralnej sterowni po uprzednim gruntownym remoncie wraz z wymianą tynków na ścianach;
- \* pomieszczenie socjalne z węzłem sanitarnym oraz sterownia - sterowania w tym pomieszczeniu zostanie zlikwidowana, powinna zostać utrzymana funkcja pomieszczenia socjalnego po uprzednim gruntownym remoncie z wymianą tynków na ścianach - w pomieszczeniu tym winny być zlokalizowane liczniki pomiaru ilości ścieków spływających z ZM TUR, kierowanych do układu retencyjno-uśredniającego oraz kierowanych do poszczególnych ciągów technologicznych patrz punkt 23 [strona 102].

**23. Pomieszczenie obsługi**

Lokalizacja pomieszczenia obsługi na rysunku nr 3.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

W pomieszczenie obsługi winna być ciepła i zimna woda do mycia, ubikacja, szafki na odzież przeznaczoną do pracy tylko i wyłącznie na terenie oczyszczalni.

Ponadto w pomieszczeniu winna być szafa na dokumenty oraz narzędzia związane z eksploatacją oczyszczalni ścieków oraz biurko.

Podstawowym problemem istniejącej strefy socjalnej jest konieczność wykonania gruntownego remontu oraz wykonanie otworów okiennych z czym będą problemy. Wykonać dachowe otwory okienne - okna otwierane.

W przypadku niemożności wykorzystania istniejącej strefy socjalnej ustawić kontener socjalny na terenie obiektu w strefie dojazdowej lub wybudować nowe pomieszczenie socjalne.

**24. Usuwanie fosforu**

Aktualne pozwolenie na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do odbiornika [załącznik nr 4] nie nakłada obowiązku usuwania fosforu. Tym niemniej zmodernizowana oczyszczalnia pozwala na częściowe usuwanie fosforu na drodze biologicznej - wydzielone strefy defosfatacji.

W przypadku konieczności usuwania fosforu zajdzie konieczność wytrącania go przy wykorzystaniu preparatów o nazwie handlowej PIX lub PAX dozowanych do komory nitryfikacji nr II w przypadku ciągu technologicznego nr I oraz do dopływu do osadnika wtórnego w przypadku ciągu technologicznego nr II.

Układy przygotowania, jak i dozowania w aktualnie niewykorzystanym pomieszczeniu po urządzeniu do odwadniania lub w pomieszczeniu flotatora po jego demontażu.

**25. Oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków**

Teren oczyszczalni winien być oświetlony. Lokalizując punkty świetlne należy zwrócić uwagę, aby oświetlały miejsca pracy, stąd podstawowe punkty oświetleniowe winny oświetlić bezwzględnie [patrz rysunek nr 1.2. oraz nr 3]:

- \* przepompownię ścieków surowych wraz z zespołem kraty i sitopiaskownika;
- \* stację przyjmowania ścieków dowożonych;
- \* ciągi komunikacyjne [pomosty] w przypadku ciągu technologicznego nr I [starego] ze szczególnym uwzględnieniem strefy osadnika wtórnego.

**26. Zapotrzebowanie wody**

Celem zapewnienia czystości na terenie oczyszczalni ścieków należy zapewnić możliwość umycia wszystkich jej obiektów, stąd odpowiednie przyłącza dla węży winny być zlokalizowane w sąsiedztwie zespołu wstępnego podczyszczania ścieków oraz stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

Przewidywane zapotrzebowanie wody - bez uwzględnienia stacji odwadniania osadu - średnio około 1 m<sup>3</sup>/d.

**27. Dyspozycje elektryczne - moc zainstalowana**

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

- \* stacja przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - załącznik nr 10 - punkt 12 [strona 43] moc zainstalowana 7,5 kW  
**Łącznie 7,5 kW**
- \* zespół przepompowni nr 3 - ścieki z Kobylca
  - pompy w przepompowni nr 3 - załącznik nr 12 - punkt 13.2.1. [strona 46] moc zainstalowana 2,2 kW
  - stacja sita BIOMECH - załącznik nr 14 - punkt 13.2.2. [strona 47] moc zainstalowana 0,55 kW
  - pompa w zbiorniku przedflotacyjnym - załącznik nr 12 - punkt 13.2.3. [strona 47] moc zainstalowana 2,2 kW  
**Łącznie 5,0 kW**
- \* przepompownia z ZM TUR
  - pompa w przepompowni - załącznik nr 16 - punkt 14.2. [strona 50] moc zainstalowana 2,2 kW
  - układ pomiaru ilości ścieków - załącznik nr 17 - punkt 14.3. [strona 51] moc zainstalowana <0,5 kW
  - flotator - urządzenie istniejące - brak informacji  
przyjęta moc zainstalowana 5,0 kW  
**Łącznie około 7,7 kW**
- \* układ podczyszczania ścieków surowych spływających głównym kolektorem
  - krata hakowa ENKO - załącznik nr 18 poz.2 - punkt 15.2. [strona 52] moc zainstalowana 1,1 kW
  - przenośnik skratek - załącznik nr 18 poz.3 - punkt 15.2. [strona 52] moc zainstalowana 3,2 kW
  - przepompownia pośrednia - pompa - załącznik nr 19 - punkt 15.3.2. [strona 54] moc zainstalowana 5,5 kW
  - sitopiaskownik - załącznik nr 18 poz.1 - punkt 15.4. [strona 55] moc zainstalowana 5,0 kW  
**Łącznie około 14,9 kW**
- \* przepompownia nr 1
  - pompy - załącznik nr 21 - punkt 16.2.1. [strona 58] moc zainstalowana<sup>37/</sup> 2 \* 5,5 kW
  - układ pomiaru ilości pompowanych ścieków - załącznik nr 17 - punkt 16.2.1. [strona 62] moc zainstalowana <0,5 kW

---

37/ Pracuje tylko jedna pompa.

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

- sito - załącznik nr 24 - punkt 16.2.2. [strona 60]  
moc zainstalowana <0,5 kW  
**Łącznie 6,5 kW**
- \* zbiornik retencyjno-uśredniający
  - mieszadła - załącznik nr 25 - punkt 17.3. [strona 63]  
moc zainstalowana 2 \* 1,1 kW
  - dmuchawa - załącznik nr 27 - punkt 17.3. [strona 63]  
moc zainstalowana 2,2 kW
  - pompy pompujące do ciągu nr I - załącznik nr 22 - punkt 17.5. [strona 64]  
moc zainstalowana 2,2 kW
  - pompy pompujące do ciągu nr II - załącznik nr 22 - punkt 17.6. [strona 66]  
moc zainstalowana 2,2 kW
  - pomiar przepływu - załącznik nr 17 - punkt 17.5. [strona 64] oraz 17.6. [strona 66]  
moc zainstalowana 2 \* 0,5 kW  
**Łącznie około 9,8 kW**
- \* ciąg technologiczny nr I [stary]
  - recyrkulacja zewnętrzna - załącznik nr 28 - punkt 18.6.3. [strona 73]  
moc zainstalowana 3 \* 2,2 kW
  - recyrkulacja wewnętrzna - załącznik nr 28 - punkt 18.7.2. [strona 75]  
moc zainstalowana 2,2 kW
  - dmuchawa<sup>38/</sup> - załącznik nr 8 - punkt 18.7.4.1. [strona 77]  
moc zainstalowana 15,0 kW
  - mieszadła - załącznik nr 29 - punkt 18.7.6. [strona 83]  
moc zainstalowana 3 \* 0,55 kW  
moc zainstalowana 1 \* 2,2 kW  
**Łącznie około 27,65 kW**
- \* zbiornik magazynowy osadu z ciągu technologicznego nr I
  - pompa odprowadzająca ciecz nadosadową - załącznik nr 31 - punkt 18.9.2.2 [strona 86]  
moc zainstalowana 1,5 kW
  - pompa odprowadzająca osad - załącznik nr 26 - punkt 18.9.2.4. [strona 87]  
moc zainstalowana 2,2 kW  
**Łącznie 3,7 kW**
- \* ciąg technologiczny nr II BIOPAK
  - dmuchawa<sup>39/</sup> - załącznik nr 9 - punkt 19.3.1. [strona 89] oraz 19.3.2. [strona 91]  
moc zainstalowana 2 \* 15,0 kW
  - pompa recyrkulacja zewnętrzna - załącznik nr 33 - punkt 19.5. [strona 95]  
moc zainstalowana 2,2 kW
  - pompa recyrkulacja wewnętrzna - załącznik nr 33 - punkt 19.6. [strona 96]  
moc zainstalowana 2,2 kW
  - mieszadła [docelowa modernizacja]- załącznik nr 32 - punkt 19.6. [strona 96]  
moc zainstalowana 2 \* 1,5 kW  
**Łącznie 22,4 kW**

---

38/ Zainstalowane dwie dmuchawy - pracuje jedna.

39/ Zainstalowane dwie dmuchawy - pracuje jedna.



**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

\* stacja odwadniania osadu czynnego nadmierne - załącznik nr 15 -  
punkt 20.3. [strona 101] moc zainstalowana około 6,0 kW

**Łącznie około 6,0 kW**

**Łączna moc zainstalowana na oczyszczalni dla potrzeb procesu technologicznego**  
**około 111,15 kW**

**Zależnie od zastosowanych urządzeń moc zainstalowana około 120 kW przy współczynniku 0,7.**

Powyższe zestawienie nie uwzględnia zapotrzebowania mocy na oświetlenie terenu oraz dla obiektów pomocniczych.

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

**28. Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków**

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

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

Po zakończonym rozruchu technologicznym winna być przygotowana instrukcja eksploatacji zmodernizowanego 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 pracy urządzeń. Ostateczne decyzje w tej sprawie winien podjąć Użytkownik obiektu podczas rozruchu technologicznego.

Koszt podstawowych zestawów analitycznych [oznaczanie stężenia fosforanów, azotanów, amoniaku oraz wartości pH] pozwalających na kontrolowanie pracy oczyszczalni przez okres 1 roku wynosi około 3.500,- + VAT. Natomiast koszt pełnego laboratorium wynosi około 25.000,- + VAT.

**29. Obsługa oczyszczalni ścieków**

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

Eksploatacja obiektu winna mieć miejsce na podstawie instrukcji eksploatacji oczyszczalni ścieków opracowanej po wykonaniu rozruchu technologicznego obiektu - patrz punkt 28 [strona 106].

**30. Etapowanie prac związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków**

Modernizacja oczyszczalni ścieków winna rozpocząć się od uporządkowania zagadnień związanych z przyjmowaniem ścieków surowych. Po wykonaniu tych prac można przystąpić do realizacji prac związanych z modernizacją poszczególnych ciągów technologicznych oraz układu związanego z gospodarką osadową. Kolejność realizacji prac winna być następująca:

- a/ wykonanie nowego stanowiska przyjmowania ścieków dowożonych z szamb - patrz punkt 12 [strona 43];
- b/ modernizacja układu przyjmowania ścieków spływających kolektorem „b” - przepompownia nr 3, zbiornik przedflotacyjny, sito - patrz punkt 13 [strona 45];
- c/ modernizacja układu przyjmowania ścieków z Zakładu Mięsnego TUR - przepompownia nr 2, zespół flotatora - patrz punkt 14 [strona 50];
- d/ modernizacja układu przyjmowania ścieków spływających głównym kolektorem z terenu miejscowości Łapanów - podczyszczanie tych ścieków przy wykorzystaniu kraty i sitopiaskownika - patrz punkt 15 [strona 51];
- e/ modernizacja zespołu przepompowni nr 1 wraz z układem pompującym do zbiornika retencyjno-uśredniającego i przelewem awaryjnym - patrz punkt 16 [strona 57];
- f/ usunięcie betonowych przykryć nad zbiornikiem retencyjno-uśredniającym oraz jego wyczyszczenie;
- g/ modernizacja zbiornika retencyjno-uśredniającego wraz z układami pompującymi do poszczególnych ciągów technologicznych - patrz punkt 17 [strona 62];
- h/ usunięcie betonowych przykryć nad zbiornikami ciągu technologicznego nr I oraz ich wyczyszczenie i demontaż zainstalowanych urządzeń;
- i/ modernizacja ciągu technologicznego nr I [starego] - patrz punkt 18 [strona 67];
- j/ modernizacja ciągu technologicznego nr II BIO-PAK - patrz punkt 19 [strona 88];
- k/ przebudowa układu gospodarki osadowej - patrz punkt 20 [strona 97] - prace te mogą być realizowane w każdej chwili niezależnie od pozostałych prac.

Kolejność realizacji prac związanych z modernizacją poszczególnych ciągów technologicznych dowolna - po uprzednim wykonaniu prac do pozycji g/ włącznie.

**31. Uwagi końcowe**

W niniejszym opracowaniu przedstawiono dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji oczyszczalni ścieków z terenu gminy Łapanów [powiat bocheński, woj.małopolskie].

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

**Dyspozycje projektowo-wykonawcze modernizacji obiektu**

niniejszego opracowania. Zestawienie zastosowanych urządzeń zawiera załącznik nr 34.

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

***Mając na uwadze odpowiedzialność wykonawcy niniejszego opracowania za końcową jakość ścieków oczyszczonych prace związane z realizacją oczyszczalni ścieków (łącznie z rozruchem technologicznym) winny być 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 28 [strona 106].***

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

/mgr inż. Adam Terlecki/  
Poznań, dnia 31 czerwca 2021 roku