

ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA Krystyna Mitura

ul. Łobeska 14
60-182 Poznań

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

INWESTOR:

**GMINA BABIAK, PLAC WOLNOŚCI 5
62-620 BABIAK**

ZADANIE INWESTYCYJNE:

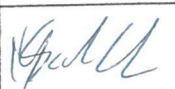
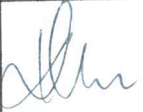
**ROZBUDOWA GMINNEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
BABIAK-POLONISZ $Q_{\text{SRD}} = 600\text{m}^3/\text{d}$**

ADRES:

POLONISZ, GMINA BABIAK

BRANŻA:

TECHNOLOGIA

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował:	mgr inż. Marcin Sadziak	—	05.2010	
Sprawdził:	inż. Krystyna Mitura	693/PW/94 WKP/IS/3341/01	05.2010	

Spis treści:

Spis treści:	1
1. Wstęp	3
2. Opis techniczny	4
2.1. Automatyczna stacja zlewca ścieków dowożonych	4
2.2. Przepompownia ścieków surowych	4
2.3. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków	5
2.4. Przepompownia ścieków mechanicznie oczyszczonych	6
2.5. Zbiorniki retencyjno-uśredniające ścieków surowych	6
2.6. Ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków	7
2.6.1. Komora predenitryfikacji osadów recykulowanych, defosfatacji i denitryfikacji	7
2.6.2. Komora nitryfikacji	9
2.6.3. Osadniki wtórne	10
2.7. Zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych	11
2.8. Układ odprowadzenia i pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych	11
2.9. Gospodarka osadowa	12
2.9.1. Kolektory tłoczne osadów	12
2.9.2. Komora stabilizacji osadów	12
2.9.3. Zagęszczacz osadów	13
2.9.4. Stacja odwadniania osadów	13
2.10. Stacja dmuchaw	14
2.11. Pomieszczenie agregatu	15
2.12. Instalacja wymuszonej wentylacji	15
2.13. Instalacje wodno-kanalizacyjne i odwadniające	16
2.14. Pomosty technologiczne	16
2.15. Sterowanie i automatyka	16
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru	17
3.1. Wstęp	17
3.2. Normy i dokumenty związane	17
3.3. Wymagania techniczne	18
3.4. Dokładność wykonania	18
3.5. Stan powierzchni	18
3.6. Elementy spawane	18

3.7.	Zabezpieczenie antykorozyjne	19
3.8.	Cynkownie	19
3.9.	Malowanie.....	19
3.10.	Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych.....	19
3.11.	Montaż	19
3.12.	Kontrola jakości	19
3.13.	Kontrola ostateczna	20

1. Wstęp

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja powykonawcza rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków Babiak-Polonisz o $Q_{\text{SRD}} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$.

Opracowany w 2008 r. projekt budowlany obejmował w swoim zakresie wykonanie robót związanych z:

1. montażem kraty koszowej o prześwicie $d = 10 \text{ mm}$,
2. przebudową istniejącej przepompowni ścieków ogólnych,
3. przebudową zlewni ścieków dowożonych,
4. budową zblokowanej oczyszczalni mechanicznej,
5. przebudową zbiornika ścieków uśrednionych,
6. przebudową oczyszczalni biologicznej, w zakres której wchodziło dobudowa nowego reaktora do nityfikacji ścieków oraz adaptacji starych komór reaktora biologicznego na potrzeby technologiczne,
7. rozbudową osadników wtórnych oraz adaptacją istniejących,
8. rozbudową komory stabilizacji osadów nadmiernych z zagęszczaniem wraz z punktem przyjęcia osadów z innych oczyszczalni oraz adaptacją istniejącej komory,
9. budową stacji odwadniania osadów nadmiernych wraz z higienizacją i stacją magazynowania odwodnionych osadów,
10. budową punktu przyjmowania osadów z oczyszczalni przydomowych,
11. przebudową pomieszczeń socjalno-technicznych,
12. rozbudową hali technologicznej dla komór nityfikacji i dodatkowych osadników wtórnych,
13. obudową termiczną waty technologicznej.

Ze względu na zaistniałe zagrożenia związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia ludzi oraz pojawienie się groźby powstania katastrofy budowlanej związanej z prowadzeniem robót w bliskim kontakcie z istniejącą halą technologiczną wykonawca po uzgodnieniu z inspektorami nadzoru wprowadził zmiany w projekcie polegając na:

1. adaptacji istniejących osadników wtórnych na zbiorniki retencyjno-uśredniające ścieków surowych,
2. przeniesieniu projektowanych osadników wtórnych na przeciwną stronę hali technologicznej,
3. zamianie projektowanych osadników z dwóch na trzy osadniki wtórne o średnicy $d = 3,8 \text{ m}$ i wysokości $h = 6 \text{ m}$,

4. wykonaniu zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych z wykorzystaniem ich do płukania taśmowej prasy filtracyjnej,
5. zrezygnowaniu z przebudowy istniejącego zbiornika wielofunkcyjnego oraz wykonano dodatkową pompownię ścieków, której zadaniem jest tłoczenie ścieków oczyszczonych mechanicznie do ciągu technologicznego oczyszczalni biologicznej.

2. Opis techniczny

Rozbudowana oczyszczalnia ścieków w m. Polonisz przyczyniła się do zwiększenia przepustowości ciągu technologicznego do $Q_{SRD} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$. W skład układu wchodzi urządzenia do mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków oraz gospodarki osadowej. Oczyszczanie mechaniczne obejmuje usuwanie zanieczyszczeń stałych tzw. skratek oraz zawiesin mineralnych i łatwo opadających osadów. W części biologicznej ciągu technologicznego adaptowano istniejące komory oczyszczalni na dwie komory beztlenowe i jedną niedotlenioną oraz rozbudowano układ o nową komorę tlenową. Powstały ciąg technologiczny jest odzwierciedleniem klasycznej technologii oczyszczania ścieków z usuwaniem substancji biogenych z wykorzystaniem osadu czynnego, opartego na układzie Bardenpho. W celu zwiększenia możliwości biologicznego usuwania fosforu układ rozbudowano o komorę predenitryfikacji osadów ściekowych wprowadzanych do komory defosfatacji. W celu usprawnienia gospodarki osadowej istniejący układ rozbudowano o komorę stabilizacji osadów, prasę filtracyjno-taśmową z wydzieloną higienizacją.

2.1. Automatyczna stacja zlewcza ścieków dowożonych

Projekt rozbudowy oczyszczalni ścieków w m. Polonisz zakładał wykorzystanie istniejącej automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych bez wprowadzania zmian. Zgodnie z projektem wykonano demontaż kraty cedzącej ścieki dowożone oraz wykonano nowy kolektor DN 150 z PVC doprowadzający ścieki do przepompowni ścieków surowych.

2.2. Przepompownia ścieków surowych

Jako przepompownię ścieków surowych adaptowano zbiornik wielofunkcyjny pracujący w starym układzie. Zadaniem przepompowni jest zebranie ścieków dopływających do oczyszczalni z kolektorów tłocznych, automatycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych oraz ścieków bytowych z pomieszczenia socjalnego i przetłoczenie ich do stacji mechanicznego oczyszczania. W ramach przeprowadzonej rozbudowy wykonano przebudowę kolektorów doprowadzających ścieki do oczyszczalni poprzez dodatkową studnię zbiorczą oraz zbiorczy kolektor DN 300 doprowadzający punktowo ścieki do

przepompowni. Zamontowano dwie pompy zatapialne HERBORNER typ TQRH/81-1-200-S-W1 oraz kratę koszową o prześwicie 10 mm w celu zatrzymania zanieczyszczeń stałych wleczonych przez ścieki. Wyciąganie i opróżnianie zamontowanej kraty odbywa się za pomocą układu elektrycznego. Wykonawca dodatkowo zainstalował w zbiorniku mieszadło pracujące w starym ciągu technologicznym wraz z osprzętem. W celu zminimalizowania ryzyka kontaktu obsługi z dopływającymi ściekami zamontowano zdejmowaną pokrywę wykonaną z blachy aluminiowej.

W ramach rozbudowy zamontowano i wykonano:

- pompy zatapialne HERBORNER typ TQRH/81-1-200-S-W1 - szt. 2
parametry techniczne:
napięcie: 400 V
moc: 2,2 kW
wydajność: 30 m³/h
wysokość podnoszenia: 10 m
średnica króćca tłocznego: DN 80 PN 10
- kratę koszową o prześwicie 10 mm i wymiarach: 500x500x500 mm,
- kolektor tłoczny ścieków z przepompowni do stacji mechanicznego oczyszczania DN 100 i DN 200 ze stali 0H18N9,
- zasuwę typ ZK1 SZ15 DIN F5 DN 100 firmy Zakład Produkcyjny „BOHEMET” Sp. J. – szt. 2
- by-pass pozwalający na ominięcie stacji mechanicznego oczyszczania w przypadku awarii sitopiaskownika wykonany z kolektora DN 100 z PVC,
- mieszadło zatapialne adaptowane ze starego ciągu technologicznego,
- studnię zbiorczą ścieków z kolektorem DN 300 z PVC.

2.3. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków

W celu mechanicznego oczyszczania ścieków zamontowano zintegrowane urządzenie tj. sitopiaskownik typ SPK-25 firmy Pek-Mont Sp. z o.o. Zatrzymanie stałych zanieczyszczeń niesionych przez ścieki tzw. skratek następuje na sicie, natomiast separacja zawiesiny mineralnej następuje w poziomym piaskowniku. Wydzielone skratki oraz zawiesina mineralna transportowane są za pomocą przenośników ślimakowych do kontenerów na odpady.

Dodatkowymi instalacjami sito piaskownika są:

- Kolektor odprowadzający ścieki DN 200 i DN 160 z PVC

2.4. Przepompownia ścieków mechanicznie oczyszczonych

W celu doprowadzenia ścieków po mechanicznym oczyszczeniu do układu technologicznego oczyszczania biologicznego wykonano przepompownię o pojemności całkowitej 4,6 m³. W celu rozcieńczania nadmiaru ścieków deszczowych odprowadzanych przelewem burzowym do odbiornika do przepompowni wprowadzono kolektor doprowadzający ścieki oczyszczone ze zbiornika retencyjnego. System ten umożliwia zabezpieczenie biologicznej części oczyszczalni przed przeciążeniem hydraulicznym występującym podczas obfitych opadów deszczu. Wyposażenie przepompowni stanowią dwie pompy zatapialne HERBORNER typ TQRH/81-1-184-S-W1 oraz zawory zwrotne kulowe.

Instalacje i wyposażenie przepompowni:

- pompy zatapialne HERBORNER typ TQRH/81-1-184-S-W1 - szt. 2
parametry techniczne:

napięcie:	400 V
moc:	2,2 kW
wydajność:	40 m ³ /h
wysokość podnoszenia:	8 m
średnica króćca tłocznego:	DN 80 PN 10
- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe DN 80 firmy Jafar – szt. 2,
- kolektor tłoczny DN 80 z PVC
- zasuwa typ ZK1 SZ15 DIN F5 DN 80 firmy Zakład Produkcyjny „BOHEMET” Sp. J.
– szt. 1

2.5. Zbiorniki retencyjno-uśredniające ścieków surowych

W celu uśrednienia parametrów fizyko-chemicznych ścieków dopływających do części biologicznej ciągu technologicznego wykonano przebudowę istniejących osadników wtórnych na zbiorniki retencyjno-uśredniające ścieków surowych. W celu zwiększenia możliwości ujednolicenia składu ścieków w zbiorniku zamontowano mieszadło (adaptowane ze starego ciągu technologicznego). Takie rozwiązanie zwiększa turbulencje w przepływie ścieków powiększając ich stopień wymieszania oraz korzystnie wpływa na prowadzenie procesu biologicznego oczyszczania ścieków. Istniejące korytka odpływowe w byłych osadnikach adaptowano na przelewy burzowe pozwalające na bezpośredni zrzut pięciokrotnie rozcieńczonych ścieków deszczowych do odbiornika, chroniąc w ten sposób oczyszczalnię przed przeciążeniem hydraulicznym. Przelew grawitacyjny do komory defosfatacji został wykonany z kolektora DN 250 ze stali 0H18N9 zakończony zasuwą nożową DN 250 firmy

Jafar S.A. Przelew do komory predenitryfikacji wykonano z kolektora DN80 ze stali 0H18N9 z możliwością regulacji przepływu za pomocą zasuwy DN 80 firmy Jafar S.A. W celu ciągłego dostarczania ścieków do układu technologicznego w momencie wyrównania poziomów w przelewie grawitacyjnym zamontowano pompę zatapialną adaptowaną ze starego ciągu technologicznego, której dodatkowym zadaniem jest nie dopuszczenia do przelania zbiorników retencyjno-uśredniających.

Instalacje i wyposażenie zbiorników retencyjno uśredniających:

- pompa zatapialna adaptowana ze starego ciągu technologicznego - szt. 1
- mieszadło adaptowane ze starego ciągu technologicznego - szt. 1
- zasuwa DN 250 firmy Jafar S.A. - szt. 1
- zasuwa DN 80 firmy Jafar S.A. - szt. 1
- kolektory grawitacyjne DN 250 i DN 80 ze stali 0H18N9,
- kolektor tłoczny DN 50 ze stali 0H18N9.

2.6. Ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków

W skład ciągu technologicznego do biologicznego oczyszczania ścieków wchodzi:

- komora denitryfikacji osadów recyrkulowanych o wym. 2,0 x 6,2 m i wys. 4 m,
- komora defosfatacji o wym. 3,0 x 6,2 m i wys. 4 m,
- komora denitryfikacji o wym. 7,5 x 5,0 m i wys. 4 m,
- komora nitryfikacji o wym. 7,0 x 21,0 m i wys. 4,0 m,
- pionowe osadniki wtórne o śr. 3,8 m i wys. 6 m.

2.6.1. Komora predenitryfikacji osadów recyrkulowanych, defosfatacji i denitryfikacji

Komora predenitryfikacji osadów recyrkulowanych, defosfatacji i denitryfikacji wykonano adaptując istniejący ciąg oczyszczalni ścieków. Komory pokryto zabezpieczeniem antykorozyjnym w postaci farby epoksydowo-butumicznej EPICOAL 92 z firmy Oliva Spółka z o.o.

W celu zwiększenia sprawności procesu denitryfikacji osadów recyrkulowanych, wykonawca w porozumieniu z inspektorami nadzoru zmniejszył komorę predenitryfikacji poprzez odcięcie i przespawanie ściany dzielącej ww. komorę z komorą denitryfikacji.

W skład instalacji i wyposażenia komory predenitryfikacji osadów recykulowanych wchodzi:

- pompa zatapialne NURT 32 PZM 0,37/WT-4 - szt. 1

parametry techniczne:

napięcie:	400 V
moc:	0,37 kW
wydajność:	12 m ³ /h
wysokość podnoszenia:	3 m
średnica króćca tłocznego:	DN 32

- kolektor tłoczny DN 50 ze stali 0H18N9.

- mieszadło BIOX HYDRA MZ 05 - szt. 1

parametry techniczne:

obroty wirnika:	680 obr/min
moc mieszadła:	0,5 kW

W skład instalacji i wyposażenia komory defosfatacji wchodzi:

- mieszadło BIOX HYDRA MZ 10 - szt. 1

parametry techniczne:

obroty wirnika:	925 obr/min
moc mieszadła:	1,1 kW

W skład instalacji i wyposażenia komory denitryfikacji wchodzi:

- pompa zatapialna adaptowana ze starego ciągu technologicznego - szt. 1

- kolektor tłoczny DN 50 ze stali 0H18N9.

- mieszadło REDOR S 315/725/2,2

parametry techniczne:

obroty wirnika:	725 obr/min
moc mieszadła:	2,2 kW

- mieszadła BIOX HYDRA MZ 0,5 - szt. 1

parametry techniczne:

obroty wirnika:	680 obr/min
moc mieszadła:	0,5 kW

2.6.2. Komora nitryfikacji

Projekt budowlany przewidywał wykonanie i włączenie w układ technologiczny nowej komory nitryfikacji. Komorę wykonano ze stali St3S o grubości 6 mm wzmocnionej następującymi kształtownikami: dwuteownik 300, ceownik 300, płaskownik 120x10. Dno komory wykonano z blachy o grubości 8 mm piaskowanej do pierwszego stopnia czystości. Całość konstrukcji pokryto żywicznym zabezpieczeniem antykorozyjnym prod. Tikkurila Coating. Pojemność i wymiary komory odpowiadają dokumentacji budowlanej.

Poszczególne segmenty konstrukcyjne oczyszczalni zostały wykonane z elementów warsztatowych. Montaż wszystkich elementów konstrukcji stalowej zbiorników oczyszczalni ścieków wykonano na obiekcie. Miejsca połączeń spawanych ponownie oczyszczono poprzez piaskowanie i zabezpieczono antykorozyjnie.

Połączenie między starym i nowym ciągiem technologicznym wykonano z kolektora DN 400 ze stali 0H18N9, z możliwością rozłączenia ciągów za pomocą zasuw DN 400 firmy Jafar S.A.

W celu poprawy właściwości sedymentacyjnych osadu czynnego w reaktorze wydzielono komorę uspokojenia (odgazowania) o wymiarach 1 x 1,5 m.

W skład instalacji i wyposażenia komory nitryfikacji wchodzi:

- kolektor ścieków DN 400 ze stali 0H18N9 doprowadzający ścieki z komory denitryfikacji,
- zasuwa DN 400 firmy Jafar S.A.
- kolektor ścieków DN 400 ze stali 0H18N9 doprowadzający ścieki z komory denitryfikacji,
- kolektory powietrza DN 160 i DN 65 ze stali 0H18N9,
- przepustnice między kołnierzowe DN 65 firmy Jafar S.A. - szt. 8,
- ruszty dyfuzorów wykonane ze stali 0H18N9 - szt. 8,
- membranowe dyfuzory rurowe typu Raubioxon Plus firmy Rehau - szt. 110,
- kolektor odwodnienia rusztów DN 20 ze stali 0H18N9 - szt. 8,
- zawory kulowe odwodnienia rusztów DN 20 firmy Valvex S.A. - szt. 8,
- komora zasuw wykonana warsztatowo ze stali 0H18N9 - szt. 1.

W wydzielonej komorze uspokojenia zamontowano:

- pompy zatapialne NURT 80 PZM 1,1/SP-6/F - szt. 2

parametry techniczne:

napięcie: 400 V

moc:	1,1 kW
wydajność:	28 m ³ /h
wysokość podnoszenia:	2,3 m
średnica króćca tłocznego:	DN 80

- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe DN 50 firmy Jafar S.A. - szt. 2,
- kolektory tłoczne recyrkulacji wewnętrznej DN 100 i DN 80 ze stali 0H18N9.

2.6.3. Osadniki wtórne

Ze względu na zaistniałe problemy związane z BHP i prowadzeniem robót budowlanych w bliskim kontakcie z istniejącym budynkiem, wprowadzono zmianę w projekcie budowlanym polegającą na zastąpieniu dwóch projektowanych osadników na trzy identyczne osadniki pionowe o śr. 3,8 m i wys. 6 m wykonane ze stali St3S, pokryte żywicznym zabezpieczeniem antykorozyjnym prod. Tikkurila Coating. Takie rozwiązanie pozwoliło na zachowanie prawidłowej pracy układu technologicznego. Zastosowany układ osadników pozwoli również na wyrównanie prędkości przepływu oczyszczonych ścieków we wszystkich osadnikach, pozwalając na łatwiejszą i mniej awaryjną pracę w porównaniu z układem projektowanym.

W skład instalacji i wyposażenia osadników wchodzi:

- kolektory doprowadzające ścieki do osadnika DN 200 z PVC i stali 0H18N9,
- rury centralne wraz z deflektorami wykonane ze stali 0H18N9 - szt. 3,
- korytka odpływowe wykonane ze stali 0H18N9 - szt. 3,
- kolektory odprowadzające ścieki oczyszczone DN 200 ze stali 0H18N9,
- pompy zatapialne recyrkulacji osadu NURT 50 PZM 0,75/SP-2 - szt. 3

parametry techniczne:

napięcie:	400 V
moc:	0,75 kW
wydajność:	13,2 m ³ /h
wysokość podnoszenia:	8 m
średnica króćca tłocznego:	DN 50

- zawory zwrotne kulowe kołnierzowe DN 50 firmy Jafar S.A. - szt. 3,
- kolektory osadów recyrkulowanych DN 50 ze stali 0H18N9,

2.7. Zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych

W celu zmagazynowania ścieków oczyszczonych wykonano zbiornik retencyjny o śred. 3,8 m i wys. 4 m wykonany ze stali St3S, pokryty żywicznym zabezpieczeniem antykorozyjnym prod. Tikkurila Coating. Wykonany zbiornik pozwoli na wykorzystanie ścieków oczyszczonych do procesów technologicznych takich jak:

- płukanie pracy filtracyjno-taśmowej,
- rozcieńczenie ścieków deszczowych oczyszczonych mechanicznie pozwalające na bezpośredni zrzut ścieków przelewem burzowym.

W celu umożliwienia wykorzystania ścieków oczyszczonych do innych celów, jak również do okresowego czyszczenia zbiornika wykonawca dostarczył pompę umożliwiającą opróżnianie zbiornika.

W skład instalacji i wyposażenia zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych wchodzi:

- kolektory doprowadzające ścieki oczyszczone z osadników DN 200 ze stali 0H18N9
- zbiornik pośredni zbiorczy o śr. 0,65 m i wys. 0,35 m ze stali 0H18N9,
- deflektor DN 200 z PVC - szt. 1,
- kolektor doprowadzający ścieki oczyszczone do stacji odwadniania osadów DN 80 z PVC,
- by-pass służący do doprowadzenia ścieków oczyszczonych do przepompowni ścieków mechanicznie oczyszczonych DN 80 z PVC,
- przepustnica adaptowana ze starego ciągu technologicznego.
- pompa zatapialne NURT 32 PZM 0,37/WT-4JV/W - szt. 1

parametry techniczne:

napięcie:	230 V
moc:	0,37 kW
wydajność:	12 m ³ /h
wysokość podnoszenia:	3 m
średnica króćca tłocznego:	DN 32

2.8. Układ odprowadzenia i pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych

Do odprowadzenia ścieków oczyszczonych wykonano kolektor DN 200 z PVC. Do pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych zamontowano przepływomierz elektromagnetyczny FM300 DN 100 firmy Zakład Elektroniki Pomiarowej TECHMAG S.C.

W skład instalacji i wyposażenia kolektora ścieków:

- układ syfonowy przepływomierza,
- przepływomierz elektromagnetyczny FM300 DN 100 firmy Zakład Elektroniki Pomiarowej TECHMAG S.C.
- studzienki rewizyjne - szt. 4.

2.9. Gospodarka osadowa

W skład układu technologicznego stabilizowania i unieszkodliwiania osadów ściekowych wchodzi:

- kolektory tłoczne osadów,
- komora stabilizacji osadów,
- zagęszczacz osadów,
- stacja odwadniania osadów,
- stację higienizacji.

2.9.1. Kolektory tłoczne osadów

Układ kolektorów tłocznych osadów służy do przetłoczenia osadu czynnego zatrzymanego w osadnikach wtórnych do komory stabilizacji i recyrkulacji osadów do komory predenitryfikacji. Rozdział tłoczonych osadów na poszczególne komory następuje za pomocą zaworu typ VT-NE DN 100 PN16 z napędem elektrycznym firmy EDN-Armaturen GmbH & Co. KG. Wszystkie kolektory wykonano z rur ze stali 0H18N9 o średnicy DN 100. Na kolektorze doprowadzającym osady do komory predenitryfikacji zamontowano połączenie elastyczne umożliwiające rozłączenie kolektora nad komorą nitryfikacji.

Wyposażenie kolektorów osadów stanowi:

- zaworu typ VT-NE DN 100 PN16 z napędem elektrycznym,
- połączenie elastyczne wykonane z uszczelek gumowych.

2.9.2. Komora stabilizacji osadów

Na komorę stabilizacji osadów adaptowano zagęszczacz pracujący w starym układzie technologicznym. Komorę pokryto zabezpieczeniem antykorozyjnym w postaci farby epoksydowo-butumicznej EPICOAL 92 z firmy Oliwa spółka z o.o. Do napowietrzania doprowadzonych osadów nadmiernych służy ruszt napowietrzający wykonany ze stali 0H19N9, z systemem dyfuzorów rurowych REHAU. Do odprowadzenia cieczy nadosadowej oraz przetłoczenia ustabilizowanych osadów do zagęszczacza zamontowano pompę adaptowaną ze starego ciągu technologicznego.

Instalacje i wyposażenie komory stabilizacji osadów:

- pompa zatapialna adaptowana ze starego ciągu technologicznego - szt. 1
- zasuw DN 50 firmy Jafar S.A. - sztuk 2.
- kolektory tłoczne DN 50 ze stali 0H18N9.
- ruszty dyfuzorów wykonane ze stali 0H18N9 - szt. 1,
- membranowe dyfuzory rurowe typu Raubioxon Plus firmy Rehau- szt. 6

2.9.3. Zagęszczacz osadów

W rozbudowanej oczyszczalni ścieków do prowadzenia procesu zagęszczania osadów ściekowych służyć będzie zagęszczacz o śr. 3,5 m i wys. 4 wykonany ze stali St3S, pokryty żywicznym zabezpieczeniem antykorozyjnym prod. Tikkurila Coating.

W skład instalacji i wyposażenia zagęszczacza osadów wchodzi:

- pompy zatapialne recyrkulacji osadu NURT 32 PZM 0,37/WT04JV/W - szt. 1

parametry techniczne:

napięcie:	230 V
moc:	0,37 kW
wydajność:	12 m ³ /h
wysokość podnoszenia:	3 m
średnica króćca tłocznego:	DN 32

- kolektor tłoczny DN 50 ze stali 0H18N9.

2.9.4. Stacja odwadniania osadów

Dokumentacja projektowa zakładała wyposażenie stacji odwadniania osadów w prasę taśmową wraz z urządzeniem do higienizacji. Zainstalowano prasę MONOBELT typ NP 08-AD firmy EKOFINN-POL Sp. z o. o. wraz z wyposażeniem i stacją przygotowania polielektrolitu. Prasę przystosowano do płukania ściekami oczyszczonymi bądź w razie potrzeby wodą wodociagową. W celu higienizacji osadów ściekowych stację odwadniania osadów wyposażono w urządzenie MHIG-03 firmy EKOFINN-POL Sp. z o. o., z zasobnikiem wapna dopełnianym wapnem magazynowanym w workach transportowych. Zainstalowany przenośnik śrubowy pozwala na transport odwodnionych osadów do wiaty magazynującej.

W skład instalacji i wyposażenia stacji odwadniania osadów wchodzi:

- prasa taśmowa MONOBELT typ NP 08-AD - szt. 1
parametry techniczne:

szerokość taśmy:	800 mm
przepływ roboczy:	2÷6 m ³ /h
moc zainstalowana	
prasy:	0,62 kW
pompy płuczającej:	2,2 kW
masa:	1500 kg
- pompa osadów PD-MH060-B2 - szt. 1,
parametry techniczne:

przepływ:	1-6 m ³ /h
ciśnienie:	2 bar
moc zainstalowana:	1,5 kW
- stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu CMP CAP 10XL - szt. 1,
- urządzenie do higienizacji osadów wapnem MHIG-03 - szt. 1
parametry techniczne:

pojemność komory zasypowej:	0,3 m ³
wydajność dozowania wapna:	12-70 kg/h
moc zainstalowana:	0,5 kW
- przenośnik śrubowy PS 200/5,0 - szt. 1,
- instalacje technologiczne rozprowadzające media

2.10. Stacja dmuchaw

Nową stację dmuchaw zlokalizowano w wydzielonym pomieszczeniu nowo wybudowanej hali technologicznej. Do napowietrzania ścieków w komorze nitryfikacji zainstalowano dwa agregaty dmuchaw: Rots'a typ DM 113.5.10 oraz Rots'a typ DM 30.5.10 firmy FP AIR-TECH s.j. Do napowietrzania osadów ściekowych w komorach stabilizacji wykorzystano agregat dmuchawy Rots'a typ DM 30.5.10 firmy FP AIR-TECH s.j.. W celu umożliwienia wyłączenia dmuchawy z pracy każdy agregat wyposażono w przepustnicę międzykołnierzową DN 80 firmy Jafar S.A.. Do rozprowadzenia sprężonego powietrza wykonano kolektory DN 80, DN 100 i DN 200 ze stali 0H18N9. W celu przeciwdziałania przerwom w dopływie powietrza do układu technologicznego spowodowanym awarią agregatu dmuchawy wykonano by-pass pomiędzy kolektorem rozprowadzającym powietrze

do komory nityfikacji a kolektorem doprowadzającym powietrze do komory stabilizacji, zamykany przepustnicą między kołnierzową DN 100 firmy Jafar S.A.. W celu odpowiedniego chłodzenia i zapewnienia dopływu powietrza stację dmuchaw wyposażono w wentylator ścienny i kratkę nawiewową.

Wyposażenie stacji dmuchaw:

- agregat dmuchaw Roots typ DM 113.5.10 - szt. 1
parametry techniczne:
wydajność: 8,86 m³/min
maksymalny spręż: 0,05 MPa
obroty wirników 3780 1/min
moc silnika 11 kW
zakres sterowania falownikiem: 25-50 Hz
- agregaty dmuchaw Roots typ DM 30.5.10 - szt. 2
parametry techniczne:
wydajność: 5,54 m³/min
maksymalny spręż: 0,05 MPa
obroty wirników 4270 1/min
moc silnika 7,5 kW
zakres sterowania falownikiem: 25-50 Hz
- przepustnice międzykołnierzowe DN 80 firmy Jafar S.A. - szt. 3
- przepustnice międzykołnierzowe DN 100 firmy Jafar S.A. - szt. 1

2.11. Pomieszczenie agregatu

Nowe pomieszczenie agregatu wydzielono w nowej hali technologicznej. Pomieszczenie przystosowano do bezpośredniego wprowadzenia urządzenia.

2.12. Instalacja wymuszonej wentylacji

W celu zapewnienia odpowiedniej krotności wymiany powietrza oraz utrzymania odpowiedniej temperatury otoczenia podczas pracy urządzeń w nowej hali technologicznej zainstalowano wentylatory ścienne S400/6-6/L/40/PAG/SW.3 firmy DAT Dystrybucja Artykułów Technicznych Krzysztof Kubaiński. Lokalizacja rozmieszczenia wentylatory uwzględnia potrzeby dostarczania bądź wymiany powietrza w procesie technologicznym.

W skład instalacji wymuszonej wentylacji wchodzi:

- Wentylator ścienny S400/6-6/L/40/PAG/SW.3 - szt. 5

parametry techniczne:

wydajność: 4800 m³/h

moc: 0,2 kW

2.13. Instalacje wodno-kanalizacyjne i odwadniające

Woda wodociągowa wymagana do prawidłowej pracy urządzeń technologicznych została doprowadzona z istniejących instalacji.

W stacji mechanicznego oczyszczania oraz stacji odwadniania osadów zamontowano punkty czerpalne wody wodociągowej wraz z umywalkami i odpływami kanalizacyjnymi.

System odwodnień liniowych został wykonany w celu odprowadzenia wód zużytych podczas okresowego czyszczenia urządzeń.

2.14. Pomosty technologiczne

Pomosty technologiczne wykonano z ceowników zimno giętych 140 mm, ocynkowanych ogniowo oraz pokrytych żywicznym zabezpieczeniem antykorozyjnym prod. Tikkurila Coating. Szerokość pomostu w świetle wynosi 1 m. Konstrukcje oparto na półkach i elementach wzmacniających konstrukcje reaktora i osadników. Zastosowano kratkę o wymiarach 1000x1000x30.

Drabinkę pomostową dla pomostu przy zagęszczaczu wykonano z rur 42,4 ze stali ocynkowanej pokrytej farbą.

Barierki ochronne wykonano z rur 42,4, kątownika 45 płaskownika 25x6,0 oraz blachy 2,5 mm. Wszystkie elementy ocynkowano i pokryto farbą.

2.15. Sterowanie i automatyka

Oczyszczalnie ścieków wyposażono w nowoczesną aparaturę kontrolno-pomiarową. Odpowiednio rozmieszczenie sondy pomiarowe przekazują informacje o parametrach mierzalnych do centralnego sterownika, którego zadaniem jest utrzymanie właściwego przebiegu procesu i optymalizacja zużycia energii.

W układzie pracują następujące sondy:

- sonda hydrostatyczna przepompowni ścieków surowych,
- sonda potencjału redukcyjno-utleniającego komory denitryfikacji,
- sonda stężenia tlenu w komorze nitryfikacji,
- sonda mętności ścieków w komorze nitryfikacji,

- sonda stężenia tlenu w komorze stabilizacji.

Szczegółowy opis aparatury kontrolnopomiarowej zestawiono w dokumentacji powykonawczej aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki

3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

3.1. Wstęp

Przedmiotem opracowania są Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru oczyszczalni ścieków. Niniejsze warunki należy stosować przy produkcji i odbiorze urządzenia.

3.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia . Śruby i nakrętki. Dobór śrub i nakrętek.

PN-EN 1661:2000 Nakrętki sześciokątne z łbem stożkowym

PN-EN 1663:2000, PN-EN 1664:2000, PN-EN 1667:2000 – nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym, samo zabezpieczające.

PN-EN ISO 2320:2400, PN-En ISO 4032:2002, PN-EN ISO 4033:2002, Pn-EN ISO 4034:2002, PN-EN ISO 4035:2002, PN EN ISO 4036:2002 - Nakrętki sześciokątne.

PN-EN ISO 4759:2004 - Tolerancje części złącznych

PN-EN ISO 7040:2003, PN-EN ISO 7042:2003, PN-EN ISO 7719:2003 – Klasy własności mechanicznych.

PN-EN ISO 887:2003, PN-EN 7091:2003 – Podkładki okrągłe ogólnego stosowania.

PN-77/M-82008 – Podkładki sprężyste.

PN-83/H-92120 – Stal walcowana. Blachy grube i uniwersalne.

PN-84/H-93000 – Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości.

PN-81/H-92131 – Blach cienka ze stali konstrukcyjnej zwykłej.

PN-75/H-93200.00 – Pręty okrągłe.

PN-EN 10220:2003 – Rury stalowe bez szwu i ze szwem.

PN-EN ISO 5252:1996 - Rury stalowe. System tolerancji.

PN-EN 505:2002 – Wyroby do pokryć dachowych.

PN-75/H-93200/02- Stal węglowa walcowana. Pręty okrągłe.

PN-87/M-04251- Struktura geometryczna powierzchni. Określenie chropowatości.

PN-82/H-97005 – Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki ochronne.

W-67/IS-03, W-63/IS-01, W-68/IS-02, W-67/IS-06 – Wytyczne instytutu spawalnictwa.

IT-20-01/70-Instrukcja technologiczna ramowa prac spawalniczych.

3.3. Wymagania techniczne

Materiały użyte do produkcji są zgodne z materiałami podanymi na rysunkach. Materiały te odpowiadają wymaganiom odpowiednich norm.

Części handlowe posiadają świadectwa kontroli jakości lub stosowne atesty i aprobaty techniczne wydane przez ich producenta. Przed ich zamontowaniem sprawdzono stan techniczny.

3.4. Dokładność wykonania

Odchyłki wymiarów nietolerowanych dla powierzchni o określonej chropowatości powinny być zgodne z szeregiem odchyłek zaokrąglonych „d”, a dla pozostałych z szeregiem „z” wg. PN-78/02139. Odchyłki kątów nietolerowanych dla powierzchni o określonej chropowatości powinny być zgodne z 14 klasą dokładności, a dla pozostałych z 16 klasą dokładności wg PN-77/M02136. Odchyłki kształtu i założenia winny być zgodne z szeregiem tolerancji VIII wg PN-80/M-02138.

3.5. Stan powierzchni

Powierzchnie obrabiane powinny być wolne od uszkodzeń mechanicznych, wad hutniczych i innych, a chropowatość zgodna z oznaczeniami na rysunkach i normami PN-EN 10163-1:1999, PN-87/M-04251.

Wszystkie powierzchnie nie powinny wykazywać skrzywień, pofałdowań, pęknięć, rozwarstwień, wżerów i śladów korozji.

3.6. Elementy spawane

Połączenia spawane konstrukcji oczyszczalni wykonano zgodnie z instrukcją technologiczną spawania, wymogami PN oraz zgodnie z wytycznymi Instytutu Spawalnictwa. Spoiny powinny charakteryzować się właściwym przetopem oraz prawidłowym kształtem gładką powierzchnią lica. Nie dopuszcza się podtopień materiału łączonego, braku przetopu, pęknięć, porowatości, zażużeń oraz nadmiernych przetopień (wycieków). Wymagane jest oczyszczenie powierzchni materiałów łączonych z odprysków spawalniczych. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne oczyszczenie spoin z otuliny i przygotowanie ich powierzchni pod zabezpieczenie antykorozyjne. Do spawania zaleca się stosować elektrody grubo otulone. Elektrody suszyć zgodnie z wymaganiami podanymi przez producenta.

Jeżeli warunki techniczne spawania nie podają temperatury otoczenia, to spawanie konstrukcji ze stali o wytrzymałości 500MN/m^2 może odbywać się w temperaturze otoczenia nie niższej niż 5°C .

3.7. Zabezpieczenie antykorozyjne

Przygotowanie powierzchni do malowania:

- oczyścić metodą obróbki strumieniowo-ściernej – piaskowanie,
- usunąć pył z powierzchni oczyszczonej mechanicznie, sprężonym powietrzem.

Wymagany I stopień czystości powierzchni – powierzchni metalicznie czysta bez zgorzeliny, rdzy i innych zanieczyszczeń o jednolitej barwie. Oceną przygotowania powierzchni do pokrycia malarskiego dokonuje się na podstawie norm: PN-70/H-97050 – Ochrona przed korozją. Wzorce do przygotowania powierzchni do malowania, PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali do malowania, PN-70/H97052 - Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali do malowania.

3.8. Cynkownie

Cynkowaniu podlegają elementy wyszczególnione w dokumentacji. Warstwą cynku Zn70 wg PN-69/H-04652.

3.9. Malowanie

Kolorystyka:

Zbiorniki – kolor czarny.

Zabezpieczenie antykorozyjne zbiorników powłoką żywiczną – grubość powłoki zabezpieczającej 360-400 μm .

3.10. Odbiór zabezpieczeń antykorozyjnych

Odbiór jakościowy dotyczy:

- obróbki strumieniowo-ściernej,
- nakładania poszczególnych warstw,
- kontroli końcowej.

3.11. Montaż

Wszystkie elementy użyte do montażu muszą być wykonane zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym lub odpowiednimi normami. Jakość wykonania elementów składowych decyduje o jakości wyrobu finalnego.

3.12. Kontrola jakości

Materiały użyte do wykonania elementów należy poddać kontroli stuprocentowej, natomiast jakość części złącznych sprawdzić wyrywkowo w 5%.

Kontrola międzyoperacyjna przeprowadzona jest wrywkowo zgodnie z metodą statystyki kontroli jakości (SKJ). W zakres tej kontroli wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie wymiarów półfabrykatów oraz detali po operacji cięcia na podstawie rysunków konstrukcyjnych, dokumentacji technicznej,
- sprawdzenie wymiarów, geometrii kształtu i stanu powierzchni po kolejnych operacjach obróbki na zgodność z dokumentacją techniczną i technologiczną,
- sprawdzenie połączeń spawanych,
- sprawdzenie powłok malarskich,
- sprawdzenie powierzchni do malowania,
- sprawdzenie powłok galwanicznych.

3.13. Kontrola ostateczna

Przy prawidłowo przeprowadzonej kontroli międzyoperacyjnej kontrola ostateczna sprowadza się do sprawdzenia:

- prawidłowości montażu,
- geometrii, kształtu elementów spawanych,
- stanu powłok antykorozyjnych.

Wnikliwa i dokładna kontrola elementów składowych jest gwarancją prawidłowego i bezproblemowego montażu.